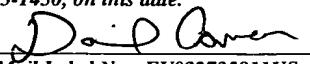


IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re U.S. Patent Application

)      I hereby certify that this paper is being deposited with the United  
 States Postal Service as EXPRESS MAIL in an envelope addressed to:  
 Mail Stop PATENT APPLICATION, Commissioner for Patents, P.O.  
 Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on this date.

Applicant: Tsuda et al.

)      March 19, 2004        
 Date      Express Mail Label No.: EV032735811US

Serial No.

)  
 )

Filed: March 19, 2004

)  
 )

For: LIQUID CRYSTAL PANEL

)  
 )

Art Unit:

)

CLAIM FOR PRIORITY

Mail Stop PATENT APPLICATION  
 Commissioner for Patents  
 P.O. Box 1450  
 Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicants claim foreign priority benefits under 35 U.S.C. § 119 on the  
 basis of the foreign application identified below:

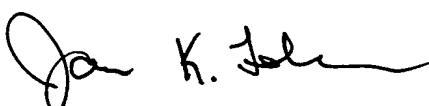
Japanese Patent Application No. 2003-084502, filed March 26, 2003.

A certified copy of the priority document is enclosed.

Respectfully submitted,

GREER, BURNS & CRAIN, LTD.

By

  
 James K. Folker

Registration No. 37,538

**Customer No. 24978**

March 19, 2004  
 300 South Wacker Drive - Suite 2500  
 Chicago, Illinois 60606  
 Phone: (312) 360-0080  
 Fax: (312) 360-9315

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日      2003年  3月26日  
Date of Application:

出願番号      特願2003-084502  
Application Number:

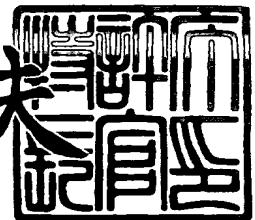
[ST. 10/C] :      [JP2003-084502] ~

出願人      富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社  
Applicant(s):

2004年  1月30日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0252947

【提出日】 平成15年 3月26日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F 1/13

G02F 1/1337

G02F 1/1333

【発明の名称】 液晶パネル

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通  
ディスプレイテクノロジーズ株式会社内

【氏名】 津田 英昭

【特許出願人】

【識別番号】 302036002

【氏名又は名称】 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100094525

【弁理士】

【氏名又は名称】 土井 健二

【選任した代理人】

【識別番号】 100094514

【弁理士】

【氏名又は名称】 林 恒徳

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041380

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0213491

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶パネル

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一対の基板間に液晶層が挟持された液晶パネルにおいて、当該液晶層が、液晶と架橋樹脂とを含んでなり、当該架橋樹脂が、液晶層接触面に付着した架橋構造部分（付着架橋構造部分）と、当該液晶層接触面から立ちあがる末端部分（立ち上がり末端部分）とを有し、少なくとも一つの基板の外面が曲面を有している液晶パネル。

【請求項 2】 一対の基板間に液晶層が挟持された液晶パネルにおいて、当該液晶層が、液晶と架橋樹脂とを含んでなり、当該架橋樹脂が、液晶層接触面に付着した架橋構造部分（付着架橋構造部分）と、当該液晶層接触面から立ちあがる末端部分（立ち上がり末端部分）とを有し、当該液晶層接触面が曲面を有する液晶パネル。

【請求項 3】 一対の基板間に液晶層が挟持された液晶パネルにおいて、当該液晶層が、液晶と架橋樹脂とを含んでなり、当該架橋樹脂が、液晶層接触面に付着した架橋構造部分（付着架橋構造部分）と、当該液晶層接触面から立ちあがる末端部分（立ち上がり末端部分）とを有し、一方の基板の板厚が他方の基板の板厚の1/2以下である液晶パネル。

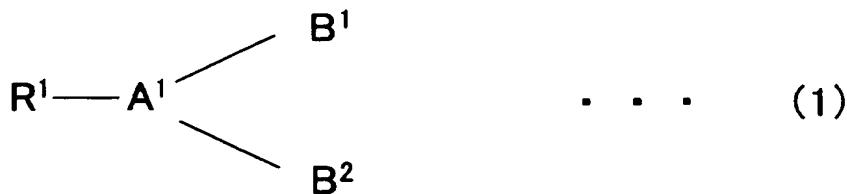
【請求項 4】 当該液晶層が、架橋性構造部分と炭素数が3以上の直鎖部を有する疎水性末端部分（疎水性長鎖末端部分）とを有する1以上の第一の化合物を含んでなる樹脂組成物を、液晶の存在下架橋させて形成されたものである、請求項1～3のいずれかに記載の液晶パネル。

【請求項 5】 前記第一の化合物の架橋性構造部分が極性基構造部分を含ん

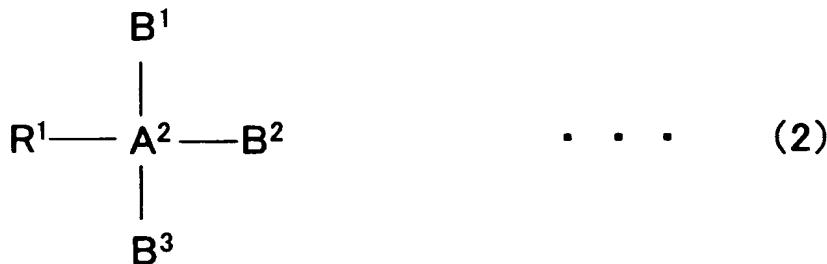
だものである、請求項1～4のいずれかに記載の液晶パネル。

**【請求項6】** 前記第一の化合物として、下式(1)、(2)で表される化合物を少なくとも一つ含む、請求項1～5のいずれかに記載の液晶パネル。

**【化1】**



**【化2】**

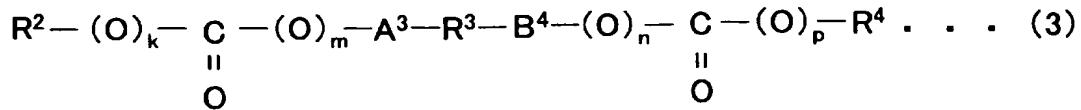


(式(1)、(2)において、R<sup>1</sup>は疎水性長鎖末端部分、A<sup>1</sup>は枝分かれがあつてもよい脂肪族鎖、または置換基があつてもよい芳香環、または置換基があつてもよい脂環、または窒素を含む、3価の基を表し、A<sup>2</sup>は枝分かれがあつてもよい脂肪族鎖、または置換基があつてもよい芳香環、または置換基があつてもよい脂環を含む、4価の基を表し、B<sup>1</sup>、B<sup>2</sup>、B<sup>3</sup>はそれぞれ架橋性構造部分を表す。R<sup>1</sup>、B<sup>1</sup>、B<sup>2</sup>、B<sup>3</sup>は、それぞれ各式について独立に選択できる。)

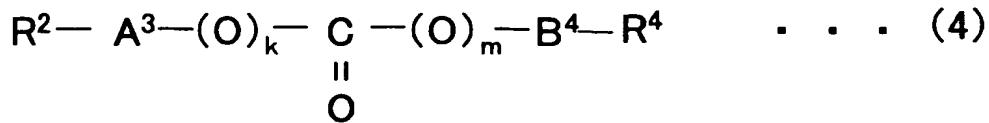
**【請求項7】** 前記1以上の第一の化合物が、架橋性構造部分を有し、疎水性長鎖末端部分を実質的に持たない第二の化合物を含んだものである、請求項1～6のいずれかに記載の液晶パネル。

**【請求項8】** 前記第二の化合物として、下式(3)～(6)で表される化合物を少なくとも一つ含む、請求項7に記載の液晶パネル。

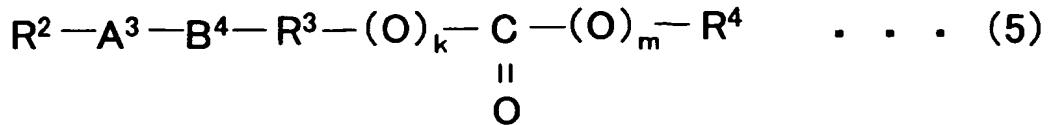
【化3】



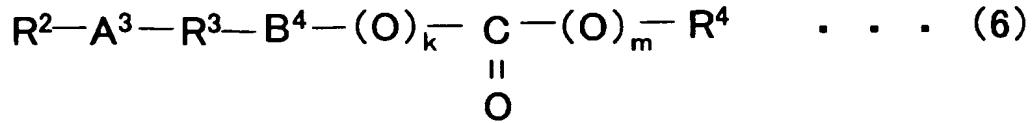
【化4】



【化5】



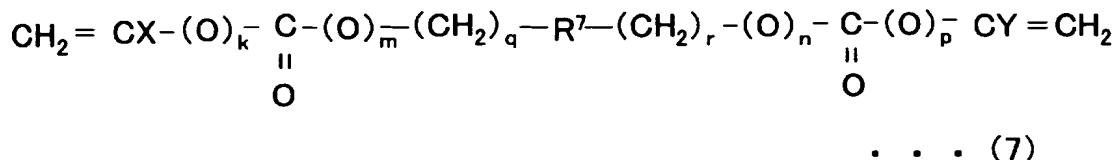
【化6】



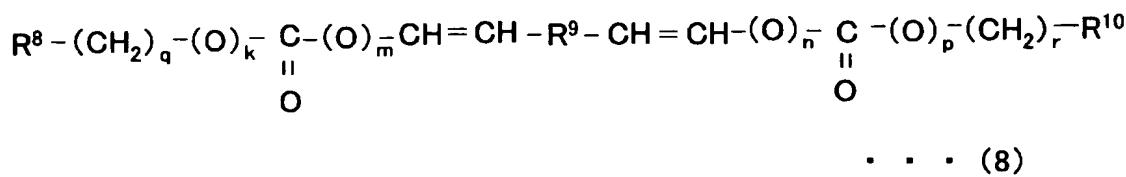
(式(3)～(6)において、A<sup>3</sup>とB<sup>4</sup>とは、それぞれ独立に、ビニレン基またはプロペニレン基を表わす。R<sup>3</sup>は二価の基を表し、R<sup>2</sup>とR<sup>4</sup>とは、それぞれ独立に、水素または枝分かれがあってもよいアルキル基または置換されていてもよい芳香環を表す。R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>のうち少なくとも一つは芳香環を表す。k、m、n、pは、それぞれ独立に、0または1を表す。R<sup>2</sup>～R<sup>4</sup>、A<sup>3</sup>、B<sup>4</sup>、k、m、n、pは、それぞれ各式について独立に選択できる。)

**【請求項9】** 前記第二の化合物として、下式(7)～(10)で表される化合物を少なくとも一つ含む、請求項7または8に記載の液晶パネル。

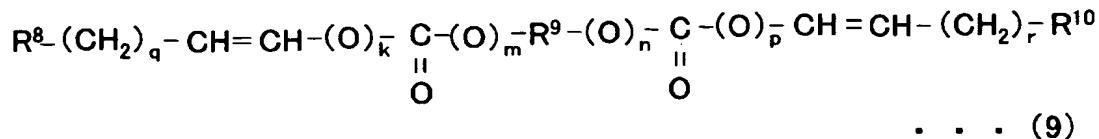
【化7】



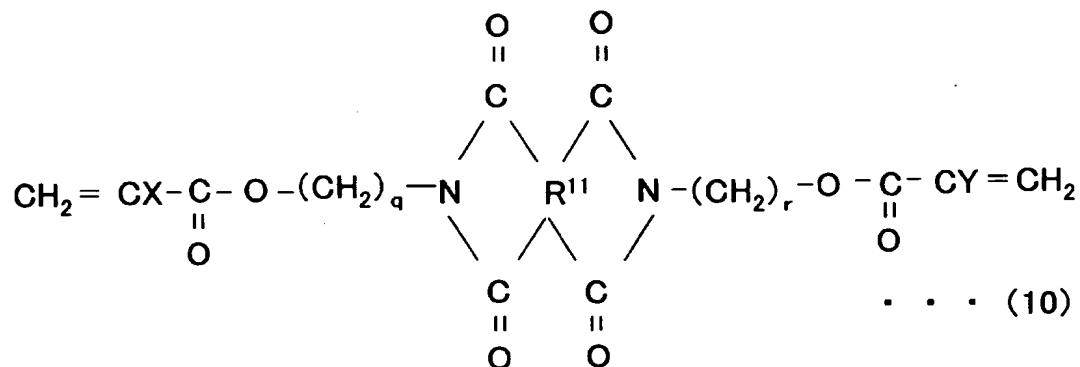
【化8】



【化9】



【化10】



(式(7)～(10)において、XとYはそれぞれ独立して水素またはメチル基を表し、R<sup>7</sup>は5員環構造を有する2価の有機基を表す。R<sup>8</sup>、R<sup>10</sup>は水素または有機基を表し、R<sup>9</sup>は2価の有機基を表し、R<sup>8</sup>、R<sup>9</sup>、R<sup>10</sup>のうち少なくとも一つは5員環構造を有する。R<sup>11</sup>はテトラカルボン酸残基を構成する4価の有機基を表す。k、m、n、pはそれぞれ独立に0あるいは1を表し、qとrとはそれぞれ独立して0以上6以下の整数を表す。R<sup>8</sup>～R<sup>10</sup>、k、m、n、p、q、r

は、それぞれ各式について独立に選択できる。)

**【請求項10】** 請求項1～9のいずれかに記載の液晶パネルを複数積層して有する液晶パネル。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】**

本発明は、装置の外部部や内部部を改良した液晶パネルに関する。

**【0002】**

**【従来の技術】**

これまでの液晶パネルとは、ガラスを代表とする平面基板を一対に貼り合せて作製したフラットパネルディスプレイ、あるいは、プラスチックなどの基板を用いた液晶パネルであった。

**【0003】**

図1は、従来の液晶パネルの製造フローを示した模式図である。図1の上から下に向かって、まず、ステップS1で、配向制御膜を塗布していない基板2を準備し、ステップS2で、ポリイミドなどにより配向制御膜6を基板2に形成してから、ステップS3で、必要に応じてラビング処理等の基板処理を行い、ステップS4で、もう一方の基板3と貼り合わせ、ステップS5で液晶を充填し、ステップS6で注入口を封止することで、液晶表示パネルが作製される。液晶層10は基板2、3とシール材7と封止材11とでシールされる。

**【0004】**

従来の製造法では、曲面を有する基板について、配向制御膜を形成することが困難であった。すなわち、基板が曲面を有すると、液晶層が接触する配向制御膜面も曲面を有することになるが、平面基板に対して有効であった印刷工程やスピン塗布工程では、曲面に配向制御膜を形成することが困難である。この事情は、基板が曲面を有さない場合であっても、一般的に液晶層接触面が曲面である場合にも同様である。なお、本発明において液晶層接触面というときは、実際に液晶層が接する層の面を意味する。たとえば、フィルタ層や電極の層を介して基板と液晶層とが積層し、実際には液晶層が基板の表面ではなくフィルタや電極の表面

に接する場合には、本発明における液晶層接触面は液晶と接するフィルタ面や電極面を意味する。フィルタ面や電極面がたとえば親水化加工してあればその加工面を意味する。

#### 【0005】

また、従来の液晶パネルでは、基板を薄くする上で限界があった。すなわち、ある程度より薄い基板を使用すると、従来の製造工程では有効であった印刷工程やスピン塗布工程では配向制御膜を形成することが難しかった。また、従来の高温処理工程で焼成すると基板が塑性変形を起こしてしまい、低温処理工程で焼成すると配向制御性が不十分で、電気的な信頼性が低いという問題点があった。

#### 【0006】

このように、配向制御膜を設けることが必須であることに起因して種々の技術的制約が存在した。

#### 【0007】

一方、液晶の配向性を高めるための技術としては、液晶を電離性放射線硬化樹脂マトリックス中に独立した粒子として存在させるもの（たとえば特許文献1参照。）、アルキル側鎖を有する高分子形成性モノマーを液晶とともに硬化させるもの（たとえば特許文献2参照。）、ポリマー網状組織でコーティングした層を有するもの（たとえば特許文献3参照。）、液晶材料として液晶骨格を持った光重合性アクリレートを併用するもの（たとえば特許文献4参照。）等が知られているが、配向制御膜自体を省略できる技術としては未完成であると考えられている。

#### 【0008】

##### 【特許文献1】

特開平5-113557号公報（特許請求の範囲）

#### 【0009】

##### 【特許文献2】

特開平6-265858号公報（特許請求の範囲）

#### 【0010】

##### 【特許文献3】

特開平6-289374号公報（特許請求の範囲）

【0011】

【特許文献4】

特開平8-15707号公報（特許請求の範囲）

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記問題点を解決して、装置の外面部や内面部を改良した液晶パネルを提供することを目的とする。本発明のさらに他の目的および利点は、以下の説明から明らかになるであろう。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明の態様によれば、一対の基板間に液晶層が挟持された液晶パネルにおいて、液晶層が、液晶と架橋樹脂とを含んでなり、架橋樹脂が、液晶層接触面に付着した架橋構造部分（付着架橋構造部分）と、液晶層接触面から立ちあがる末端部分（立ち上がり末端部分）とを有し、かつ、少なくとも一つの基板の外面が曲面を有する条件と、液晶層接触面が曲面を有する条件と、一方の基板の板厚が他方の基板の板厚の1/2以下である条件との少なくともいずれか一つを満たす液晶パネルが提供される。

【0014】

これらの態様によって、装置の外面部や内面部を改良することにより、外観上の自由度、装置の軽量化、構造の簡素化等を実現した液晶パネルが得られる。

【0015】

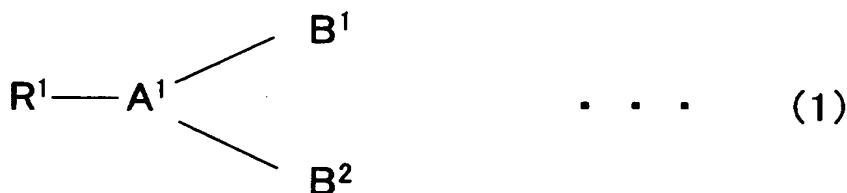
さらに、フィルタ層を有し、液晶層接触面がフィルタ層またはフィルタ層に接して設けられた電極の表面であること、液晶層接触面の曲面が複数の凹凸形状をなすこと、少なくとも一つの基板の板厚が100～500μmの範囲にあること、一方の基板の材質が他方の基板の材質と異なること、基板が、ガラス基板とプラスチック基板とを含むこと、電圧印加時には凹凸部もしくは電極の抜き部（スリット）により液晶が方向を規制されながら傾斜すること、配向制御膜を有さないこと、液晶が負の誘電率異方性を有すること等が好ましい。

## 【0016】

また、液晶層が、架橋性構造部分と炭素数が3以上の直鎖部を有する疎水性末端部分（疎水性長鎖末端部分）とを有する1以上の第一の化合物を含んでなる樹脂組成物を、液晶の存在下架橋させて形成されたものであること、第一の化合物の架橋性構造部分が極性基構造部分を含んだものであること、第一の化合物として、下式（1）、（2）で表される化合物を少なくとも一つ含むこと、

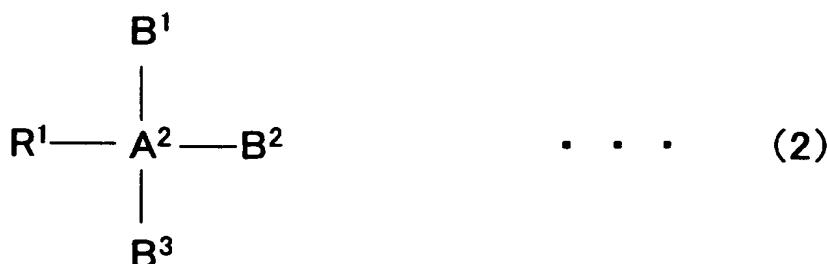
## 【0017】

## 【化11】



## 【0018】

## 【化12】



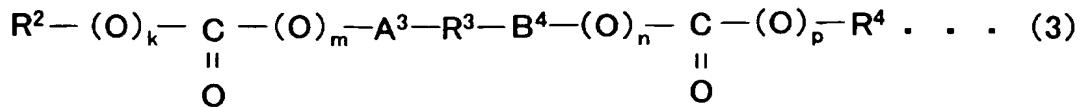
## 【0019】

（式（1）、（2）において、R<sup>1</sup>は疎水性長鎖末端部分、A<sup>1</sup>は枝分かれがあつてもよい脂肪族鎖、または置換基があつてもよい芳香環、または置換基があつてもよい脂環、または窒素を含む、3価の基を表し、A<sup>2</sup>は枝分かれがあつてもよい脂肪族鎖、または置換基があつてもよい芳香環、または置換基があつてもよい脂環を含む、4価の基を表し、B<sup>1</sup>、B<sup>2</sup>、B<sup>3</sup>はそれぞれ架橋性構造部分を表す。R<sup>1</sup>、B<sup>1</sup>、B<sup>2</sup>、B<sup>3</sup>は、それぞれ各式について独立に選択できる。）

1 以上的第一の化合物が、架橋性構造部分を有し、疎水性長鎖末端部分を実質的に持たない第二の化合物を含んだものであること、第二の化合物として、下式（3）～（6）で表される化合物を少なくとも一つ含むこと、

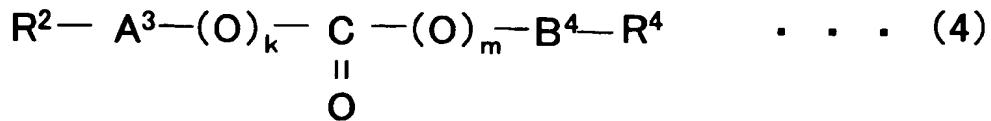
【0020】

【化13】



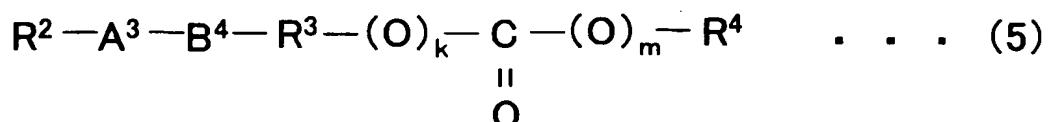
【0021】

【化14】



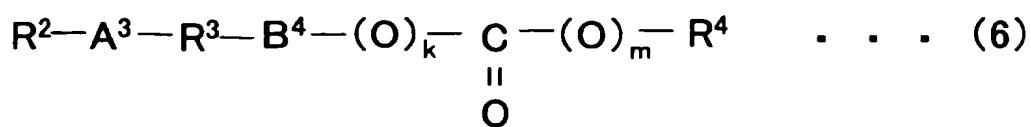
【0022】

【化15】



【0023】

【化16】



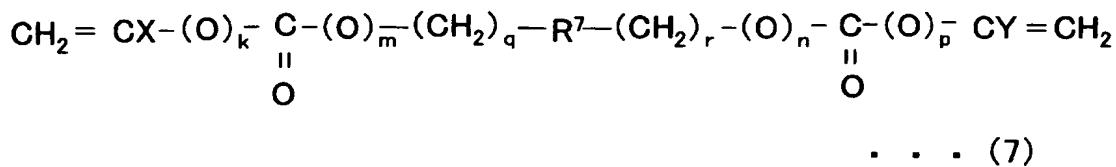
## 【0024】

(式(3)～(6)において、A<sup>3</sup>とB<sup>4</sup>とは、それぞれ独立に、ビニレン基またはプロペニレン基を表わす。R<sup>3</sup>は二価の基を表し、R<sup>2</sup>とR<sup>4</sup>とは、それぞれ独立に、水素または枝分かれがあってもよいアルキル基または置換されていてもよい芳香環を表す。R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>のうち少なくとも一つは芳香環を表す。k、m、n、pは、それぞれ独立に、0または1を表す。R<sup>2</sup>～R<sup>4</sup>、A<sup>3</sup>、B<sup>4</sup>、k、m、n、pは、それぞれ各式について独立に選択できる。)

第二の化合物として、下式(7)～(10)で表される化合物を少なくとも一つ含むこと等も好ましい。

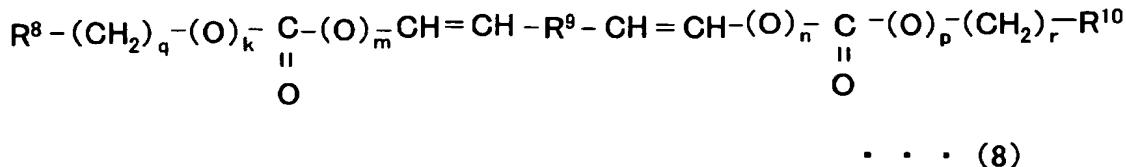
## 【0025】

## 【化17】



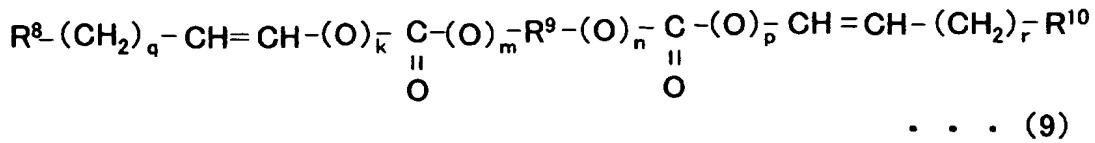
## 【0026】

## 【化18】



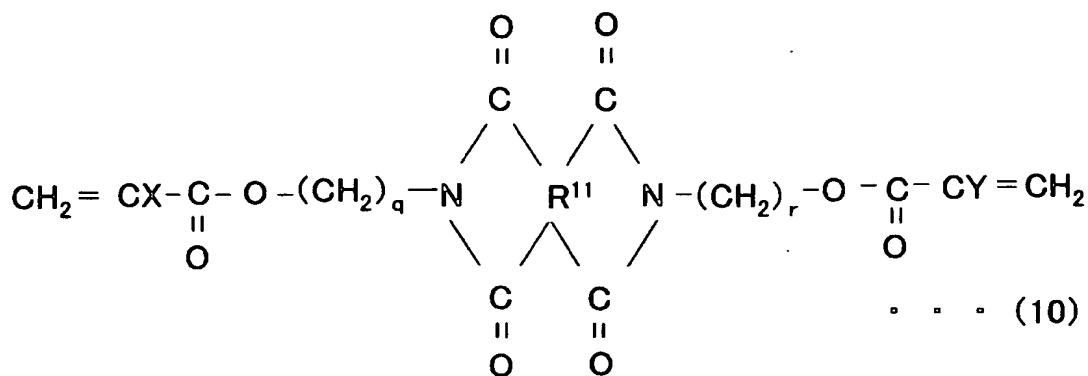
## 【0027】

## 【化19】



## 【0028】

## 【化20】



## 【0029】

(式(7)～(10)において、XとYはそれぞれ独立して水素またはメチル基を表し、R<sup>7</sup>は5員環構造を有する2価の有機基を表す。R<sup>8</sup>、R<sup>10</sup>は水素または有機基を表し、R<sup>9</sup>は2価の有機基を表し、R<sup>8</sup>、R<sup>9</sup>、R<sup>10</sup>のうち少なくとも一つは5員環構造を有する。R<sup>11</sup>はテトラカルボン酸残基を構成する4価の有機基を表す。k、m、n、pはそれぞれ独立に0あるいは1を表し、qとrとはそれぞれ独立して0以上6以下の整数を表す。R<sup>8</sup>～R<sup>10</sup>、k、m、n、p、q、rは、それぞれ各式について独立に選択できる。)

更に、上記の液晶パネルを複数積層して一つの液晶パネルとすることも可能である。

## 【0030】

## 【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態を図、式、実施例等を使用して説明する。なお、これらの図、式、実施例等および説明は本発明を例示するものであり、本発明の範囲を制限するものではない。本発明の趣旨に合致する限り他の実施の形態も本発明の範疇に属し得ることは言うまでもない。なお、本明細書において「構造部分」とは、たとえば極性基構造部分という場合、極性基を有する部分を意味する。即ち極性基以外の化学的構造を含む場合もあり得る。たとえば極性基がCOOHである場合に、CH<sub>2</sub>COOHを極性基構造部分と考えることができる。この「構造部分」は、分子や架橋体の末端部にあっても、中間部にあってもよい。た

とえば、 $\text{CH}_2\text{OCO}-$ も極性基構造部分に含まれる。これに対し、「末端部分」とは、分子や架橋体の末端部を構成する部分であることを意味する。

#### 【0031】

本発明に係る液晶パネルでは、一対の基板間にある液晶層が液晶と架橋樹脂とを含んでおり、この架橋樹脂が、液晶層接触面に付着した架橋構造部分（付着架橋構造部分）と、当該液晶層接触面から立ちあがる末端部分（立ち上がり末端部分）とを有する。この架橋樹脂は、液晶のダイレクタ方向を規制する役割を果たし、これにより、電圧無印加時に液晶が垂直方向に配向されるものと考えられる。

#### 【0032】

具体的には、後述する疎水性長鎖末端部分が付着架橋構造部分と結合し、液晶層接触面から立ちあがった構造をとり、これにより、電圧無印加時に液晶が垂直方向に配向されるものと考えられる。

#### 【0033】

この架橋樹脂は、架橋性構造部分とある程度の鎖長を成す構造部分とを有する1以上の化合物を含んでなる樹脂組成物を、液晶の存在下架橋させて形成することが可能である。より具体的には、上記化合物として、架橋性構造部分と炭素数が3以上の直鎖部を有する疎水性末端部分（疎水性長鎖末端部分）とを有する1以上的第一の化合物を使用することが好ましい。

#### 【0034】

この際、付着架橋構造部分が実現するかどうかは、実際に架橋重合した場合に、液晶層接触面に付着した架橋状態が存在するかどうかを表面分析等で確認することにより知ることが可能である。付着の程度は、液晶パネルとしての表示性能の要求レベルの実情に応じて任意に定めることができる。

#### 【0035】

ある程度の鎖長を成す構造部分が液晶層接触面から立ちあがった構造を有するようになるかどうかは、実際に液晶パネルを構成した場合に、配向制御膜がなくても配向性が得られるかどうかで判断できる。必要とする配向性のレベルは実情に応じて任意に定めることができる。疎水性長鎖末端部分を有する第一の化合物

がこのような配向性を実現できる場合が多い。

#### 【0036】

本発明においては、液晶層が、液晶と架橋樹脂とを含んでいると規定しているが、この架橋樹脂の構成要素の内、付着架橋構造部分は液晶層接触面に存在し、立ち上がり末端部分も付着架橋構造部分付近に存在する。従って、液晶とは別個の層をなしていると見なせる場合もある。架橋樹脂は液晶層の両側にある液晶層接触面に形成されるのが普通であるので、液晶層が、液晶が主に含まれる層と架橋樹脂よりなる層との二つよりなると見ることができる場合が多い。

#### 【0037】

たとえば、架橋性構造部分とある程度の鎖長を成す構造部分とを有する1以上の化合物を含んでなる樹脂組成物を、液晶の存在下架橋させてこの架橋樹脂を形成する場合には、架橋前には樹脂組成物は液晶と均一に混合された状態にあるのに対し、架橋樹脂が形成される状態では、架橋樹脂と液晶とがほぼ分離された状態となり得るのである。ただし、本発明では、液晶中に他の架橋樹脂が共存する様であってもよい。

#### 【0038】

また、上記第一の化合物は、一つの分子が架橋性構造部分と疎水性長鎖末端部分とを有する場合に限らず、架橋性構造部分を有する化合物と疎水性長鎖末端部分を有する化合物との混合物であってもよい。

#### 【0039】

付着架橋構造部分は、極性基構造部分を含んだものであることが好ましい。極性基構造部分があると、付着架橋構造部分が液晶層接触面により強固に付着するからである。極性基構造部分は、架橋樹脂についても、上記第一の化合物についての場合と同様の意味で使用されている。詳細については後述する。

#### 【0040】

架橋性構造部分としては、アクリレート基、メタクリレート基、ビニル基、アリル基等の重合性二重結合を有し、紫外線照射等のエネルギー線により他の分子と重合可能である光反応基を有する構造部分を例示することができる。第一の化合物の架橋性構造部分が、1分子当たり2以上の重合性二重結合を有したもので

あると、反応性が高くなり、また単体でも網目状の高分子膜を形成可能であるため、架橋構造を容易に構成でき、好ましい。たとえば一つの化合物の2以上の端部またはその近傍に重合性二重結合を有する場合を例示できる。ただし、第一の化合物としては、「1以上の第一の化合物」の全体として架橋性構造部分を有していれば十分であり、従って、たとえば1分子当たり一つの重合性二重結合を有し、ポリマー鎖を伸張するだけでそれ自身では架橋する能力のない化合物を含む場合も、「架橋性構造部分を有する1以上の第一の化合物」の範疇に属する。

#### 【0041】

なお、本発明に係る架橋性構造部分はこのようにエネルギー線で架橋を生じるもののが架橋構造を容易に実現でき、好ましいため、主に光官能性の基を有する構造について説明するが、他の種類のエネルギー線や熱等他のエネルギーによって架橋できるものも本発明の範疇に含まれることはいうまでもない。エネルギー線や熱は併用してもよい。

#### 【0042】

疎水性長鎖末端部分は、液晶の配向方向を疎水性長鎖末端部分の長さ方向に均一に配向させる役割を有する。疎水性とは極性基等を有さず、化学的には親水性ではない程度のことを意味する。疎水性を必要とするのは、基板面等の液晶層接触面が通常紫外線等で親水化処理されるので、そのような親水性を有する液晶層接触面との付着を防止し、液晶層接触面から立ちあがった構造を取り易くするためである。典型的には、炭素と水素とからなることが好ましい。

#### 【0043】

第一の化合物の架橋性構造部分が極性基構造部分を含んだものであると、付着架橋構造部分の液晶層接触面への付着が容易になり、より優れた配向性を実現できる。この目的のための極性基の種類や1分子当たりに含まれる数には特に制限はないが、樹脂組成物の架橋後の架橋樹脂としては、液晶パネルとしての信頼性を保つため、液晶内に不純物イオンを放出しないものであることも重要である。このためには、第一の化合物の架橋性構造部分の有する極性基構造部分が不純物イオンを発生しないものであることが好ましい。従って、たとえば、C1イオンを放出しやすい—S i C13基のような官能基を有するものは避けた方が好まし

い場合が多い。好ましい極性基としては、CN、CO、COOH、COOR、OH、ORを例示することができる。なお、Rは有機基を意味する。

#### 【0044】

この液晶パネルは、たとえば次のように作製することができる。第一に、配向制御膜を塗布形成していない基板を用い、その間に、たとえば光反応基を有する構造部分と疎水性長鎖末端部分とを有する紫外線硬化性化合物と液晶とを含んでなる液晶層を挟持した後、紫外線硬化して、疎水性長鎖末端部分と結合した付着架橋構造部分が基板表面上に形成されるようにする。

#### 【0045】

図3 (A), (B) に本発明の基礎をなす付着架橋構造部分と立ち上がり末端部分とを例示する。液晶と樹脂組成物とを含む未硬化の液晶組成物の注入直後には図3 (A) に示すように、架橋性構造部分31と疎水性長鎖末端部分32とを有する第一の化合物5と液晶1とは、液晶層接触面8に対し水平配向状態にある。液晶層接触面8の表面には何も形成されていない。

#### 【0046】

この状態で、たとえば紫外線を照射することにより、図3 (B) に示すように、架橋性構造部分31が互いに架橋して付着架橋構造部分33を形成し、疎水性長鎖末端部分32は、液晶層接触面8から立ち上がる配置を取り、立ち上がり末端部分34を形成することが判明した。

#### 【0047】

付着架橋構造部分33が実際に液晶層接触面に付着していることは、液晶層接触面を取り出し、洗浄等を行った後、その表面を分析することで容易に確認することができる。また、立ち上がり末端部分34が実際に立ち上がっていることは、液晶1が垂直配向を示す事実で容易に確認することができる。このようにして、電圧無印加時に液晶1を垂直配向させることが可能となる。

#### 【0048】

この構成による配向は、従来からある高分子分散液晶（PDL C）と呼ばれるものとは異なり、液晶層全体に渡って液晶の配向を可能とするためのポリマーを形成するものではなく、液晶層接触面に形成された薄膜状の付着架橋構造部分3

3と立ち上がり末端部分3'4との協同作用により配向制御を行うものと考えることができる。なお、薄膜状の付着架橋構造部分3'3は、通常、二つの液晶層接触面のいずれにも生じる。

### 【0049】

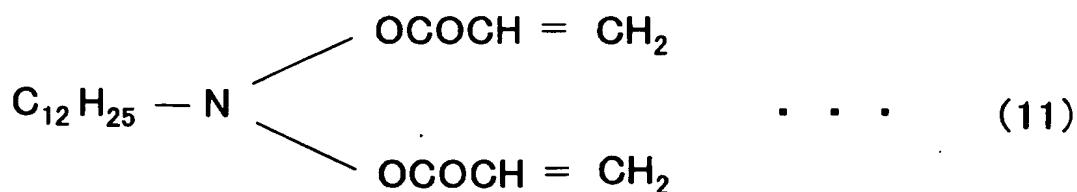
本発明に使用できる第一の化合物としては、具体的には、上記式(1)または(2)で表される化合物を少なくとも一つ含むことが好ましい。式(1), (2)において、R<sup>1</sup>は疎水性長鎖末端部分、A<sup>1</sup>は枝分かれがあってもよい脂肪族鎖、または置換基があってもよい芳香環、または置換基があってもよい脂環、または窒素を含む、3価の基を表し、A<sup>2</sup>は枝分かれがあってもよい脂肪族鎖、または置換基があってもよい芳香環、または置換基があってもよい脂環を含む、4価の基を表し、B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup>, B<sup>3</sup>はそれぞれ架橋性構造部分を表す。R<sup>1</sup>, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup>, B<sup>3</sup>は、それぞれ、他の箇所における式を含めて独立に選択できる。

### 【0050】

式(1)であらわされる化合物としては、下式(11)～(13)の構造を有する材料を例示することができる。

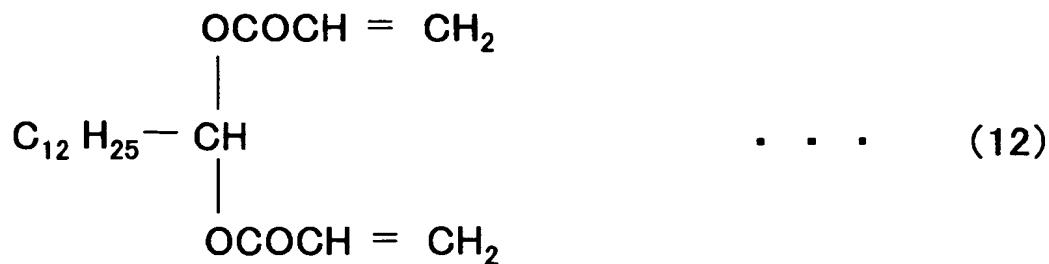
### 【0051】

#### 【化21】



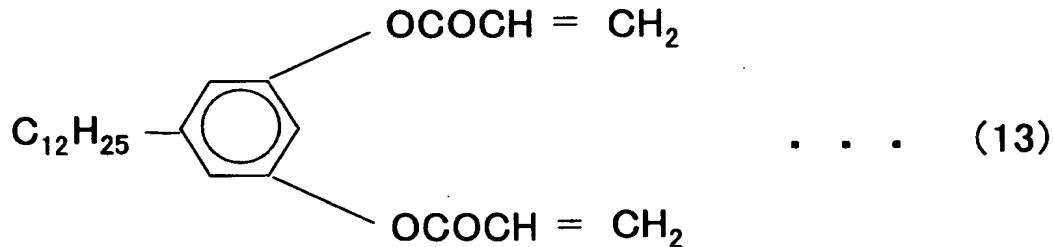
### 【0052】

【化22】



【0053】

【化23】

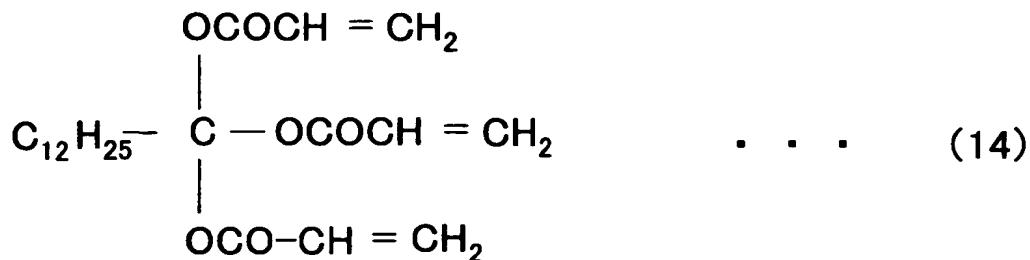


【0054】

式(2)であらわされる化合物としては、下式(14)、(15)の構造を有する材料を例示することができる。

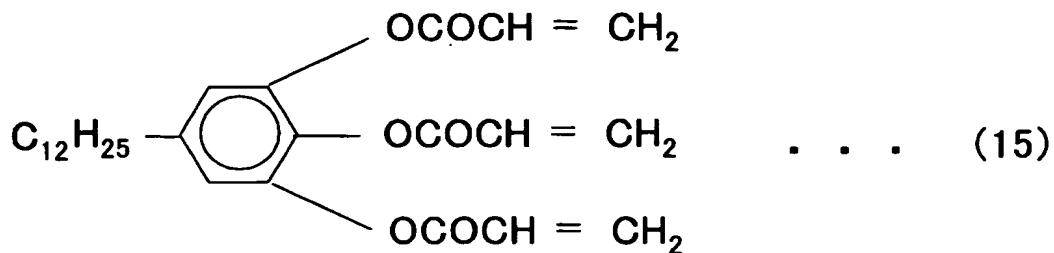
【0055】

【化24】



【0056】

## 【化25】



## 【0057】

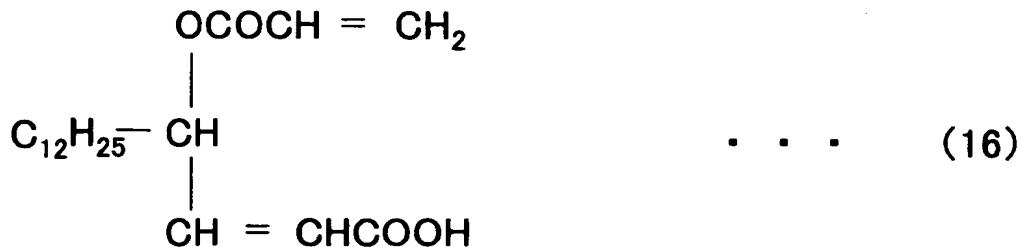
式(1), (2), (11)～(15)で表される化合物を例にして、これまでに説明した架橋性構造部分、付着架橋構造部分、立ち上がり末端部分、疎水性長鎖末端部分、極性基構造部分について説明すると、B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup>, B<sup>3</sup>が架橋性構造部分であって、付着架橋構造部分を形成する能力を有し、R<sup>1</sup>が立ち上がり末端部分または疎水性長鎖末端部分を形成し、OCO（またはCOO）結合が極性基構造部分を形成する。

## 【0058】

化合物の架橋性構造部分が極性基構造部分を含んだものの例としては、さらに、たとえば、下式(16), (17)の構造を有する材料を例示することができる。この場合は、COOH等が極性基構造部分を形成する。

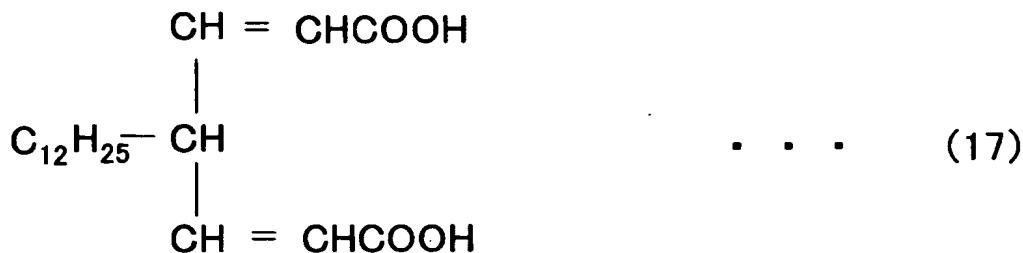
## 【0059】

## 【化26】



## 【0060】

## 【化27】



## 【0061】

ここで、本発明に関し、付着架橋構造部分が極性基構造部分を含む場合について説明する。従来、架橋樹脂としては、図4（A）に示すように極性基構造部分41、すなわち材料中の極性が大きい部分が液晶層接触面8に吸着され、疎水性長鎖末端部分32が液晶層接触面8に対し垂直方向に立つように配列した状態を形成するものが知られている。この段階で液晶を基板面に対して垂直方向に配向させることが可能となる。しかし、この状態では熱的に不安定であり、液晶層接触面から解離し易い。

## 【0062】

検討の結果、図3（B）の付着架橋構造部分33に極性基構造部分を持たせることで、液晶層接触面からの解離を有効に防止でき、熱的にも安定化させることができることが判明した。この場合の付着架橋構造部分33と極性基構造部分とが存在する位置関係には特に制限はなく、材料の入手のし易さや、液晶層接触面からの解離防止性等から適宜決定することができるが、一つの典型例では、図4（B）に示すように、疎水性長鎖末端部分32と極性基構造部分41との間に付着架橋構造部分33のうちの架橋構造部分42が挟まれた構造とすることで、恐らく付着架橋構造部分33のうちの架橋構造部分42が被膜状になり、より安定した配向制御機能を発揮することになる。

## 【0063】

このような構造を実現すると、従来から液晶配向に用いられてきた配向制御膜印刷といった処理を要することなく、配向制御膜を採用する場合と同等レベルの安定した液晶の配向制御が可能となる。

**【0064】**

上記の構造を有する第一の化合物は、単独で使用してもよいが、複数混合したり、架橋剤、触媒、反応促進剤等の他の物質を共存させていてもよい。

**【0065】**

1以上の第一の化合物が、架橋性構造部分を有し、疎水性長鎖末端部分を実質的に持たない第二の化合物を含んだものであることが好ましい場合がある。たとえば、疎水性長鎖末端部分を持たない、1分子中に複数の重合活性基を有する架橋性構造部分のみからなる第二の化合物を共存させることにより、液晶層接触面に付着した付着架橋構造部分から立ちあがる立ち上がり末端部分の相互間隔を広く開けた状態とすることができる、このことにより、液晶の垂直配向性をより高めることも可能である。特に、立ち上がり末端部分としてアルキル基を使用する場合、アルキル基同士は吸着し易いという性質があるため、このように相互間隔を広く開けた状態とすることは有用である。第二の化合物は複数使用してもよい。

**【0066】**

なお、疎水性長鎖末端部分を実質的に持たないかどうかは、立ち上がり末端部分の相互間隔を広く開けた状態とすることができる、このことにより、液晶の垂直配向性をより高められるかどうか等から適宜定めることができる。単なるメチル基やエチル基は、一般的には、疎水性長鎖末端部分には該当しない。

**【0067】**

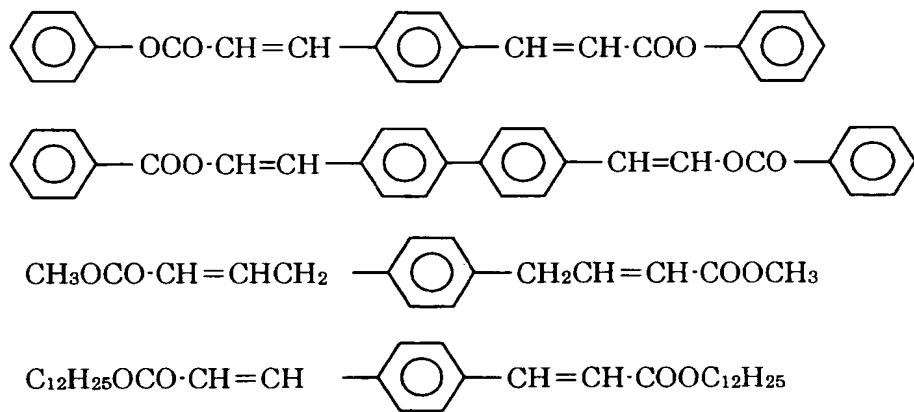
第二の化合物としては、上記式（3）～（6）で表される化合物を例示できる。式（3）～（6）において、A<sup>3</sup>とB<sup>4</sup>とは、それぞれ独立に、ビニレン基またはプロペニレン基を表わす。R<sup>3</sup>は二価の基を表し、R<sup>2</sup>とR<sup>4</sup>とは、それぞれ独立に、水素または枝分かれがあってもよいアルキル基または置換されていてもよい芳香環を表す。R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>のうち少なくとも一つは芳香環を表す。k、m、n、pは、それぞれ独立に、0または1を表す。R<sup>2</sup>～R<sup>4</sup>、A<sup>3</sup>、B<sup>4</sup>、k、m、n、pは、それぞれ、他の箇所における式を含めて独立に選択できる。ここで、上で述べた二価の基（R<sup>3</sup>）とは、例えばメチレン基や1，4-フェニレン基、4，4' - ビフェニレン基などを言う。

**【0068】**

式（3）～（6）で表される化合物としては以下のようなものがある。

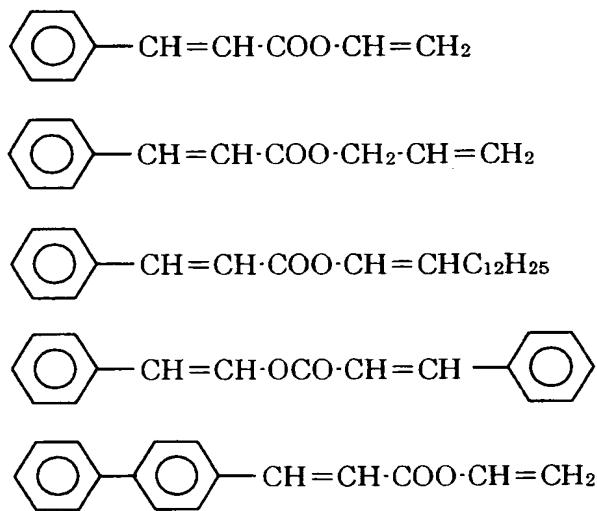
【0069】

【化28】



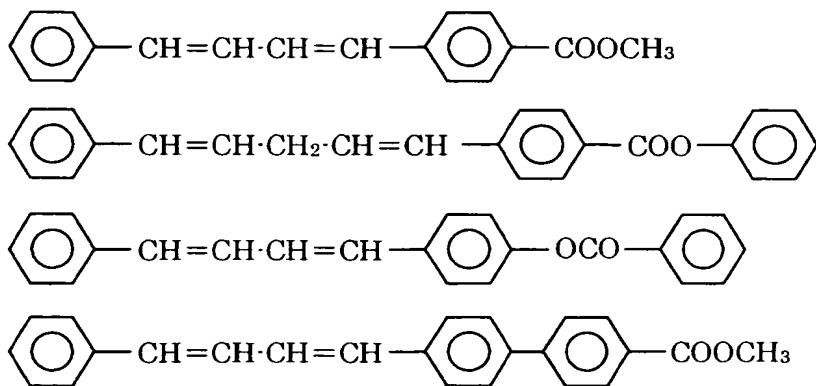
【0070】

【化29】



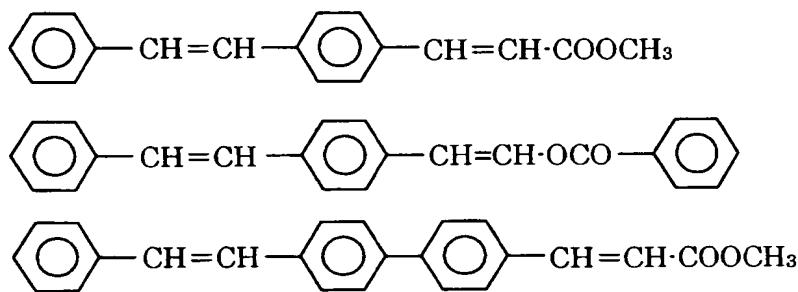
【0071】

## 【化30】



## 【0072】

## 【化31】



## 【0073】

また、第二の化合物が5員環構造を有することも同様に好ましい。5員環構造としては、シクロペンタン、シクロペンテン、シクロペニタジエン、フラン、ピロール、インデン、無水コハク酸、無水マレイン酸、無水フタル酸等の酸無水物構造、コハク酸イミド、マレイン酸イミド、フタル酸イミド等のイミド構造が挙げられる。上記の構造を有するものとしては、具体的には以下のようなものがある。なお、置換基の場所は例示した場所には限らない。

## 【0074】

第二の化合物としては、上記式(7)～(10)で表される化合物を例示でき

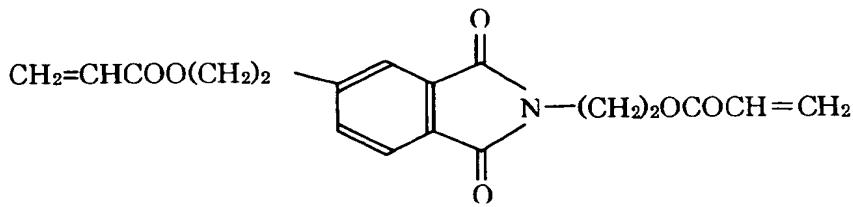
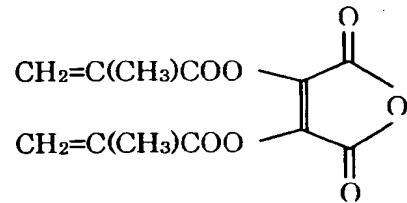
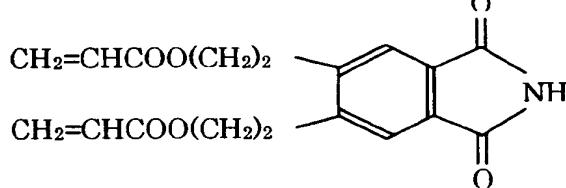
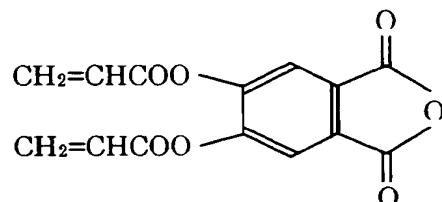
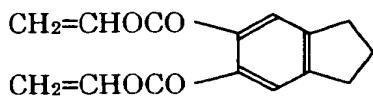
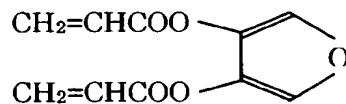
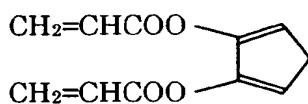
る。式(7)～(10)において、XとYはそれぞれ独立して水素またはメチル基を表し、R<sup>7</sup>は5員環構造を有する2価の有機基を表す。R<sup>8</sup>、R<sup>10</sup>は水素または有機基を表し、R<sup>9</sup>は2価の有機基を表し、R<sup>8</sup>、R<sup>9</sup>、R<sup>10</sup>のうち少なくとも一つは5員環構造を有する。R<sup>11</sup>はテトラカルボン酸残基を構成する4価の有機基を表す。k、m、n、pはそれぞれ独立に0あるいは1を表し、qとrとはそれぞれ独立して0以上6以下の整数を表す。R<sup>8</sup>～R<sup>10</sup>、k、m、n、p、q、rは、それぞれ、他の箇所における式を含めて独立に選択できる。

### 【0075】

式(7)～(10)で表される化合物としては以下のようなものがある。

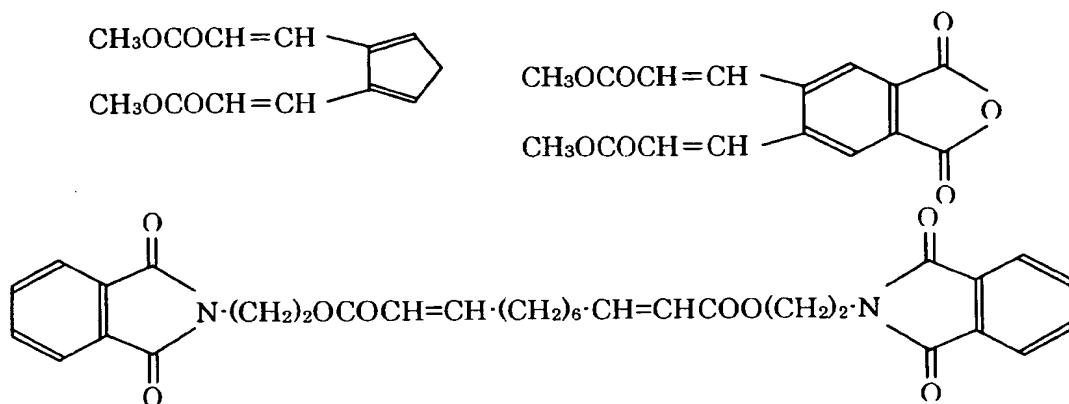
### 【0076】

#### 【化32】



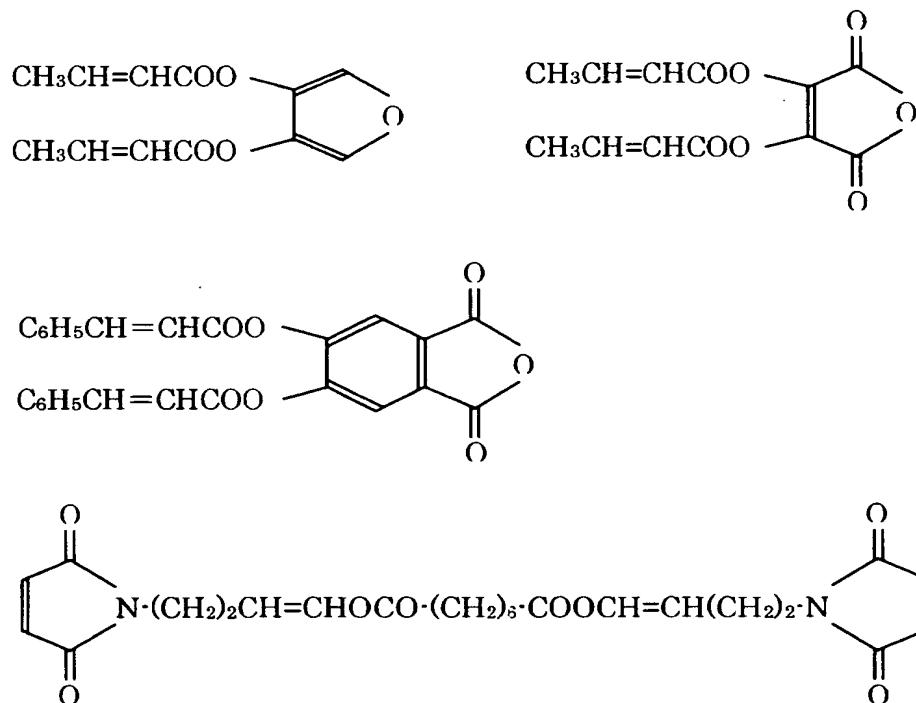
### 【0077】

【化33】



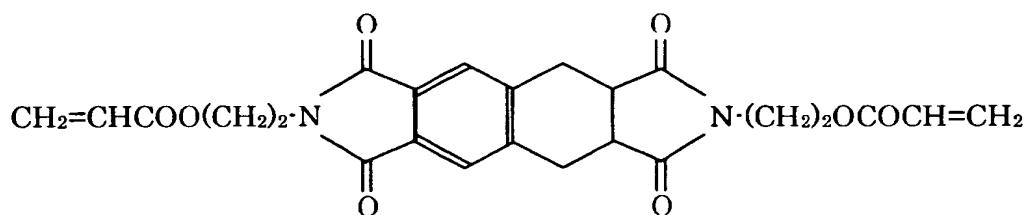
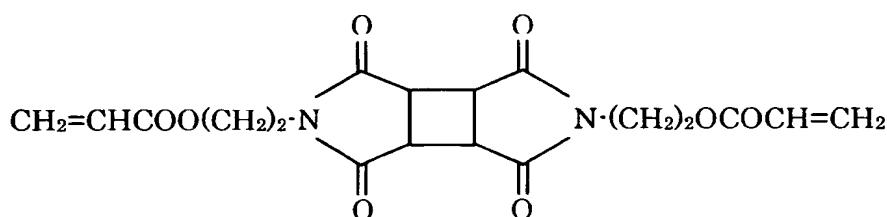
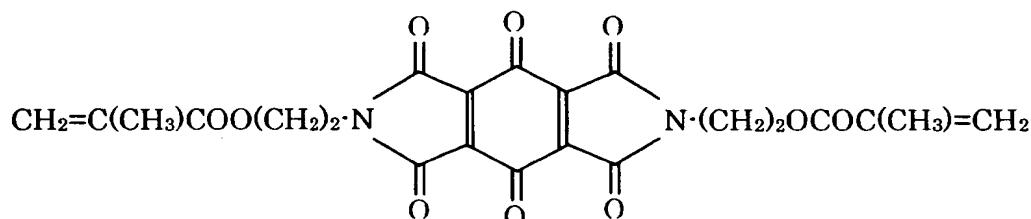
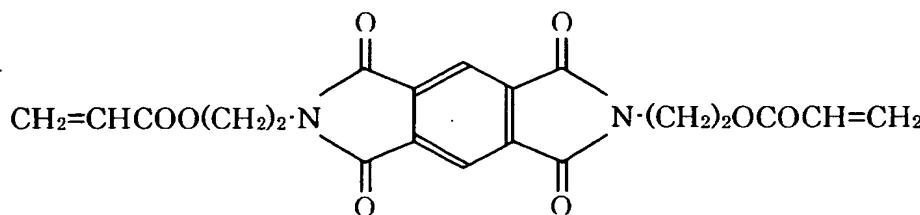
【0078】

【化34】



【0079】

## 【化35】



## 【0080】

式（3）～（10）で表される化合物を用いると、共鳴安定化のためより少ないエネルギーで反応するようになる。すなわち芳香環やカルボニル基や5員環の無い場合に比べて反応しやすくなる。また、これにより重合開始剤の添加量を少なくすることもできるので、信頼性の向上にもつながる。たとえば、重合開始剤が多いと分子量の小さい反応性生物が副生することがあるため、添加量の少ないことが望ましい。

## 【0081】

第二の化合物は、架橋性構造部分を有するが、疎水性長鎖末端部分を実質的に持たないため、疎水性長鎖末端部分を持ち、重合活性基を一つ有する第三の化合

物と共に使用すると、この疎水性長鎖末端部分が立ち上がり末端部分を構成できるため好ましい。第三の化合物は複数使用してもよい。

### 【0082】

第三の化合物としては、例えば下記の化合物を挙げができる。

### 【0083】

### 【化36】



### 【0084】

このような長鎖アルキル基を有するようなものを用いると、このアルキル基の部分が網目状の付着架橋構造部分の平面より延び上がり、これにより液晶が垂直配向性を示すので、式(3)～(10)で表される化合物と混合し、たとえば、液晶として負の誘電率異方性を有する液晶を用い、エネルギーとして紫外線を照射することにより、配向制御膜を塗布しなくても垂直配向の液晶パネルを作製することができる。この場合、電圧印加時には凹凸部もしくは電極の抜き部により液晶が方向を規制されながら傾斜するようにしておけば、特定の方位に傾斜させることができる。

### 【0085】

本発明に係る液晶パネルの製造方法では、一対の基板間に液晶層が挟持された架橋性構造部分と疎水性長鎖末端部分とを有する1以上の第一の化合物を含んでなる樹脂組成物を、液晶の存在下架橋させて当該液晶層を形成し、形成された液晶層中で、架橋樹脂が、付着架橋構造部分と疎水性長鎖末端部分とを有するようになる。疎水性長鎖末端部分が液晶層接触面から立ちあがった構造を有するようになることが好ましい。

### 【0086】

本発明に係る液晶パネルの製造フローを図2により例示すると、図2の上から下に向かって、まず、ステップS21で配向制御膜を塗布していない基板2を準備し、ステップS22で貼り合わせた後に、ステップS23で、液晶と樹脂組成物とを含む未硬化の液晶組成物9を注入し、ステップS24で、紫外線を照射す

ることで、液晶と架橋樹脂とよりなる液晶層10が形成された液晶表示パネルが作製される。液晶層10は基板2とシール材7とでシールされる。大型のパネルの場合、液晶組成物の注入は、真空注入方式によるよりも、滴下注入法によるほうが、製造工程が簡略化し低コスト化に寄与する。また、真空注入工程と比較して、液晶の材料選択性が大となり、垂直配向性の向上に寄与する。

#### 【0087】

形成された液晶層中で、架橋樹脂が、付着架橋構造部分と疎水性長鎖末端部分とを有するようにしたり、疎水性長鎖末端部分が液晶層接触面から立ちあがった構造を有するようにするには、液晶、架橋性構造部分と疎水性長鎖末端部分とを有する1以上的第一の化合物、その他の共存材料の組み合わせや濃度、架橋反応温度、架橋手段、与えるエネルギーの強度等を適宜選択することによって行うことができる。液晶層中における樹脂組成物の割合、すなわち、樹脂組成物と液晶とを含む未硬化の液晶組成物中における、樹脂組成物の濃度としては、1～5重量%が好ましい。また、樹脂組成物中における疎水性長鎖末端部分の割合が75～95重量%の範囲にあることが好ましい。適切な割合の付着架橋構造部分と立ち上がり末端部分とが形成されるからである。

#### 【0088】

本発明に係る液晶パネルの製造方法についても、上述した、本発明に係る液晶パネルについての、液晶、疎水性長鎖末端部分、付着架橋構造部分、極性基構造部分、架橋、架橋性構造部分、架橋樹脂、樹脂組成物、第一の化合物、第二の化合物、第三の化合物、凹凸部、電極抜き部、配向制御膜等に関する態様を適用できることはいうまでもない。

#### 【0089】

本発明に係る液晶パネルによれば、配向制御膜が設置されていなくても、電圧無印加時に液晶が垂直配向するようになすことができる。ただし、配向制御膜を設置してもよい場合もある。

#### 【0090】

本発明は、液晶が、負の誘電率異方性を有し、電圧無印加時にほぼ垂直配向し、電圧印加時には基板上に形成された凹凸部もしくは電極の抜き部により方向を

規制されながら傾斜するようになした液晶パネルについて適用する場合に特に有用である。

#### 【0091】

なお、このような目的に使用できる液晶には公知のものを使用することができる。たとえば、メルク社製MLC-2038 ( $T_{N-I}=80^{\circ}\text{C}$ 、 $\Delta n=0.1032$ 、 $\Delta \epsilon=-5.0$ ) を例示することができる。

#### 【0092】

本発明の一態様は、上記の特徴を有する液晶パネルにおいて、少なくとも一つの基板の外面が曲面を有する液晶パネルである。基板の外面が曲面を有するときに、配向制御膜を設けるのは、先に説明したように従来技術では困難であるが、本発明の液晶パネルはこの配向制御膜に取って代わることのできる配向制御機能を有しているため、この困難性を回避することが可能である。この発明態様により、液晶パネルの外観上の自由度が飛躍的に向上し、曲面を含む種々の形状のパネルを実現することが可能となる。図2はその一例を表している。

#### 【0093】

ここで、基板は両面とも曲面である必要はなく、一方は曲面加工を施した基板であり、もう一方が平面基板であることも可能である。その一方の基板には能動素子とフィルタとを形成することも有効である。

#### 【0094】

本発明の他の一態様は、上記の特徴を有する液晶パネルにおいて、液晶層接触面が曲面を有する液晶パネルである。このことが可能であれば、平坦化層の設置が不要になり、またたとえば、液晶の配向方向を規制するための凹凸部の存在により液晶層接触面が凹凸状態であっても、本発明態様の採用により、配向制御膜を省略することが可能となり、装置の内面部を改良し、構造の簡素化やコンパクトな液晶パネル構造の実現を図ることができる。

#### 【0095】

また、液晶パネルがフィルタ層を有し、液晶層接触面がフィルタ層やフィルタ層に接して設けられた電極の表面である場合は、図5に示す通り、一方の基板にフィルタ層51が形成され、その表面に抜き部を持つ電極52が形成され、フィ

ルタ層51と電極52とが曲面を有していることになるが、本発明態様により、配向制御膜を省略でき、また、フィルタ層の平坦化が不要なため、構造の簡素化を図ることができる。図5中、電極52はTFT (thin film transistor)などの能動素子53と、コンタクトホール54を介して電気的に接続されている。なお、対向基板2側の電極は図示されていない。

#### 【0096】

この場合、図6に示す通り、曲面部は画素内部において、複数の凹凸形状をなすものであることも可能である。従って、この複数の凹凸形状に液晶の配向方向を規制するための凹凸部の機能を持たせれば、コンパクトな構造を実現できる。

#### 【0097】

また、図7に示す様に、複数の液晶パネルを積層し、たとえば表示液晶層72と、レンズ71を有する光学補償液晶層73との組み合わせとして一つの液晶パネルを作製することも可能である。なお、この光学補償液晶層73の機能を単独に液晶レンズとして利用することもできる。

#### 【0098】

本発明のさらに他の一態様は、上記の特徴を有する液晶パネルについて、一方の基板の板厚が他方の基板の板厚の1/2以下である液晶パネルである。図8に、この例を示す。

#### 【0099】

この場合も、薄い方の基板側に配向制御膜を設けるのは、従来技術では困難である場合が多くなるが、本発明の液晶パネルはこの配向制御膜に取って代わることのできる配向制御機能を有しているため、この困難性を回避することが可能である。

#### 【0100】

本態様の効果の一つとして、外観上の自由度の向上、スリムな外観とともに液晶パネルの軽量化が挙げられる。ある程度の可撓性も実現できる場合もある。

#### 【0101】

なお、図9に示すように、一方の平面基板にTFT (thin film transistor)などの能動素子53を形成した後、フィルタ51を形成する

と、高開口率化による表示輝度の向上、低コスト化が可能となる。

#### 【0102】

本発明の諸態様の特徴を發揮させるためには、少なくとも一つの基板の板厚が $100 \sim 500 \mu\text{m}$ の範囲にあることが好ましい。 $100 \mu\text{m}$ より薄いと、基板の熱的耐久性や機械的耐久性が乏しく、また、パネルギャップを均一化することが難しくなり、 $500 \mu\text{m}$ より厚いと軽量化のメリットが少ない。より好ましくは、 $200 \sim 400 \mu\text{m}$ の範囲である。

#### 【0103】

基板の材質には特に制限はなく、互いに異なっていてもよいが、薄い方の基板についてはプラスチック製、たとえばプラスチックフィルム製である場合に、機械的特性も優れ、軽量化も図りやすく、可撓性の要求にも応じられることもあるため、より好ましい場合が多い。

#### 【0104】

本発明の諸態様は適宜組み合わせて採用することが可能である。本発明に係る液晶パネルは、駆動装置等を付設することにより、もっとも典型的には、パーソナルコンピュータのディスプレーやテレビジョン受像器等の液晶表示装置に利用することができるが、液晶の作用により、光線の透過の仕方を制御する機能を必要とするその他のどのような用途にも使用することができることは言うまでもない。たとえば、液晶シャッタ、液晶プロジェクタ、調光ガラス、携帯情報端末のディスプレイを例示することができる。

#### 【0105】

##### 【実施例】

次に本発明の実施例および比較例を詳述する。

#### 【0106】

##### 【実施例1】

ITO（インジウム錫酸化物）透明電極を有する、曲率半径 $200 \text{ mm}$ で曲面加工された、厚さ $0.4 \text{ mm}$ のポリカーボネート基板と、同じ曲率半径を持つ厚さ $0.7 \text{ mm}$ のガラス基板とを、配向制御膜を形成せず、熱硬化性シールを用いて貼り合せ、空セルを作製した。

### 【0107】

表1に示した、負の誘電率異方性を有するメルク社製の液晶（液晶D）9.8重量部と、本発明に係るアクリレート系の樹脂組成物2重量部とを混合し、混合液晶を調製した。本発明に係る樹脂組成物としては、単官能モノマとしてラウリルアクリレート（日本化薬製）と、二官能モノマとしてHDDA（1,6-ヘキサンジオールジアクリレート）（日本化薬製）とを15:1で混合したものの全量に対してチバスペシャルティケミカルズ社製の重合開始剤イルガキュア651を2.5重量%添加した混合物を使用した。

### 【0108】

この場合の第一の化合物は、ラウリルアクリレートとHDDAとの二種の化合物から構成されていることになる。また、HDDAが、本発明に係る、架橋性構造部分を有し、疎水性長鎖末端部分を実質的に持たない第二の化合物に該当し、ラウリルアクリレートが、疎水性長鎖末端部分を持ち、重合活性基を一つ有する第三の化合物に該当する。1,6-ヘキサンジオールジアクリレートまたはジアクリレート部分が本発明に係る第一の化合物の架橋性構造部分、ラウリルアクリレートのラウリル基が疎水性長鎖末端部分、カルボキシ基が極性基構造部分に該当する。

### 【0109】

上記空セルに、混合液晶を真空注入法で注入し、注入後可視光硬化性樹脂により封止した。封止後、液晶セルに対して、紫外線を3J/cm<sup>2</sup>照射し、クロスニコルで観察したところ、この液晶セルは、電圧無印加時に一樣に良好な垂直配向性を示した。

### 【0110】

紫外線照射後のセルを解体し、液晶をアセトンにて洗い流し、液晶と接していた側の基板表面を観察したところ、ポリマーの皮膜が残存していることが確認された。再度基板を張り合わせ、液晶を注入し、配向状態を観察した結果、解体前に得られていた垂直配向状態とおおよそ同一の垂直配向状態が得られていることが確認できた。すなわち、付着架橋構造部分と立ち上がり末端部分との存在が確認された。

## 【0111】

## [実施例2]

液晶Dに代えて表1の、いずれもメルク社製の各種の液晶を使用した以外は実施例1と同様にして液晶セルを作製し、観察した結果、電圧無印加時に一様に良好な垂直配向性を示した。

## 【0112】

なお、表1には実施例1で使用した液晶Dについてのデータも示してある。表1中、負・フッ素系とは、負の誘電率異方性を有するフッ素系の液晶であることを意味する。 $T_{N-I}$ はネマチック相とアイソトロピック相との間の転移点を、 $T_{S-N}$ はスメクティック相とネマチック相との間の転移点を、 $\Delta n$ は屈折率異方性を、 $\Delta \epsilon$ は誘電率異方性を、K11は弾性係数（スプレイ）を、K33は弾性係数（ベンド）を、 $\gamma_1$ は回転粘性を意味する。

## 【0113】

表1の結果より、負・フッ素系の液晶は優れた効果を示した。

## 【0114】

## 【表1】

物性値	液晶A 負・フッ素系	液晶C 負・フッ素系	液晶D 負・フッ素系	液晶E 負・フッ素系	液晶G 負・フッ素系
$T_{N-I}$ (°C)	65	62	71	71	71
$T_{S-N}$ (°C)	< -20	< -20	< -30	< -30	< -20
$\Delta n$	0.0995	0.0793	0.0822	0.0825	0.0836
$\Delta \epsilon$	-7.0	-5.1	-3.8	-3.5	-2.1
K11	12.3	-	13.6	13.3	12.9
K33	13.0	-	14.7	13.3	15.0
$\gamma_1$ (mPas)	239	153	135	141	111
垂直配向性	◎	◎	◎	○	○

(注)◎:優、○:良好

## 【0115】

## [実施例3]

透明電極を有する一对のガラス基板A、Bを用意し、基板Aには感光性樹脂によるフォトリソ工程・熱処理工程により微細凹凸部を形成し、基板Bには凹凸部を形成せずに、基板Aと基板Bとを硬化性シールを用いて貼り合せ、空セルを作

製した以外は実施例1と同様にして液晶セルを作製し、観察した結果、電圧無印加時に一様に良好な垂直配向性を示した。

### 【0116】

#### [実施例4]

ITO（インジウム錫酸化物）よりなる透明電極がパターニングされた、厚さが0.7mmのガラス基板と、ITOよりなる透明電極がパターニングされた、厚さが150μmのポリカーボネートフィルム基板とを各々洗浄し、粒径4.0μmのスペーサ粒子を散布して、熱硬化性シールにて貼りあわせ、空セルを作製した以外は、実施例1と同様にして液晶セルを作製し、観察した結果、電圧無印加時に一様に良好な垂直配向性を示した。液晶セル作製の一連の工程での最高温度は、シール硬化時の130℃（1時間）であり、従来の配向制御膜を採用したときに必要とされる180～250℃よりかなり低く、このためフィルム基板の塑性変形はなかった。両面の基板が0.7mmのガラス基板を使用した場合に比べ、液晶パネルの重量は約40%減少した。

### 【0117】

#### [実施例5]

厚さが150μmのポリカーボネートフィルム基板の代わりに、0.4mmのガラス基板を使用した以外は実施例3と同様にして液晶セルを作製し、観察した結果、電圧無印加時に一様に良好な垂直配向性を示した。両面の基板が0.7mmのガラス基板を使用した場合に比べ、液晶パネルの重量は約25%減少した。

### 【0118】

#### [実施例6]

厚さが0.7mmのガラス基板の代わりに、厚さが150μmのポリカーボネートフィルム基板を使用した以外は実施例3と同様にして液晶セルを作製し、観察した結果、電圧無印加時に一様に良好な垂直配向性を示した。両面の基板が0.7mmのガラス基板を使用した場合に比べ、液晶パネルの重量は約80%減少した。この液晶パネルは手で曲げることができた。

### 【0119】

#### [実施例7]

対角15インチ(XGA)の TFT 基板上にカラーフィルタ層を形成した基板Aとそれに対向して形成されたITO電極を有する基板Bとを張り合わせて、15型のパネルを作製した結果、良好な液晶パネルが得られた。

### 【0120】

#### [実施例8]

実施例7のパネルに、対向電極を介して更に基板Cを張り合わせた結果、図7のレンズ構造を有する良好な液晶パネルが得られた。

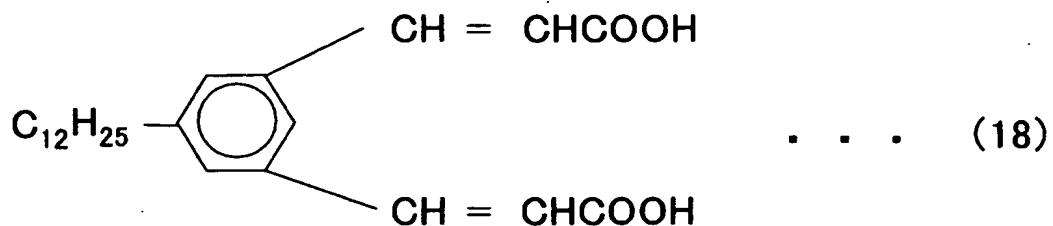
### 【0121】

#### [実施例9]

本発明に係る樹脂組成物として、実施例1の樹脂組成物に代えて、下式(18)で表されるモノマーを、実施例1と同量使用した以外は実施例1と同様にして液晶セルを作製し、観察した結果、電圧無印加時に一様に良好な垂直配向性を示した。

### 【0122】

#### 【化37】



### 【0123】

なお、上記に開示した内容から、下記の付記に示した発明が導き出せる。

### 【0124】

(付記1) 一対の基板間に液晶層が挟持された液晶パネルにおいて、当該液晶層が、液晶と架橋樹脂とを含んでなり、当該架橋樹脂が、液晶層接触面に付着した架橋構造部分(付着架橋構造部分)と、当該液晶層接触面から立ちあがる末端部分(立ち上がり末端部分)とを有し、

少なくとも一つの基板の外面が曲面を有している  
液晶パネル。

### 【0125】

(付記2) 一対の基板間に液晶層が挟持された液晶パネルにおいて、  
当該液晶層が、液晶と架橋樹脂とを含んでなり、  
当該架橋樹脂が、液晶層接触面に付着した架橋構造部分（付着架橋構造部分）  
と、当該液晶層接触面から立ちあがる末端部分（立ち上がり末端部分）とを有し  
、  
当該液晶層接触面が曲面を有する  
液晶パネル。

### 【0126】

(付記3) 一対の基板間に液晶層が挟持された液晶パネルにおいて、  
当該液晶層が、液晶と架橋樹脂とを含んでなり、  
当該架橋樹脂が、液晶層接触面に付着した架橋構造部分（付着架橋構造部分）  
と、当該液晶層接触面から立ちあがる末端部分（立ち上がり末端部分）とを有し  
、  
当該液晶層接触面が曲面を有する、  
付記1に記載の液晶パネル。

### 【0127】

(付記4) さらに、フィルタ層を有し、当該液晶層接触面が当該フィルタ層  
またはフィルタ層に接して設けられた電極の表面である、付記1～3のいずれか  
に記載の液晶パネル。

### 【0128】

(付記5) 前記液晶層接触面の曲面が複数の凹凸形状をなす、付記2～4の  
いずれかに記載の液晶パネル。

### 【0129】

(付記6) 一対の基板間に液晶層が挟持された液晶パネルにおいて、  
当該液晶層が、液晶と架橋樹脂とを含んでなり、  
当該架橋樹脂が、液晶層接触面に付着した架橋構造部分（付着架橋構造部分）

と、当該液晶層接触面から立ちあがる末端部分（立ち上がり末端部分）とを有し

、一方の基板の板厚が他方の基板の板厚の1/2以下である  
液晶パネル。

#### 【0130】

（付記7） 一対の基板間に液晶層が挟持された液晶パネルにおいて、  
当該液晶層が、液晶と架橋樹脂とを含んでなり、  
当該架橋樹脂が、液晶層接触面に付着した架橋構造部分（付着架橋構造部分）  
と、当該液晶層接触面から立ちあがる末端部分（立ち上がり末端部分）とを有し

、一方の基板の板厚が他方の基板の板厚の1/2以下である、  
付記1～5のいずれかに記載の液晶パネル。

#### 【0131】

（付記8） 少なくとも一つの基板の板厚が100～500μmの範囲にある  
、付記1～7のいずれかに記載の液晶パネル。

#### 【0132】

（付記9） 一方の基板の材質が他方の基板の材質と異なる、付記1～8のい  
ずれかに記載の液晶パネル。

#### 【0133】

（付記10） 前記基板が、ガラス基板とプラスチック基板とを含む、付記1  
～9のいずれかに記載の液晶パネル。

#### 【0134】

（付記11） 電圧印加時には凹凸部もしくは電極の抜き部により液晶が方向  
を規制されながら傾斜する、付記1～10のいずれかに記載の液晶パネル。

#### 【0135】

（付記12） 配向制御膜を有さない、付記1～11のいずれかに記載の液晶  
パネル。

#### 【0136】

（付記13） 液晶が負の誘電率異方性を有する、付記1～12のいずれかに

記載の液晶パネル。

【0137】

(付記14) 当該液晶層が、架橋性構造部分と炭素数が3以上の直鎖部を有する疎水性末端部分(疎水性長鎖末端部分)とを有する1以上の第一の化合物を含んでなる樹脂組成物を、液晶の存在下架橋させて形成されたものである、付記1～13のいずれかに記載の液晶パネル。

【0138】

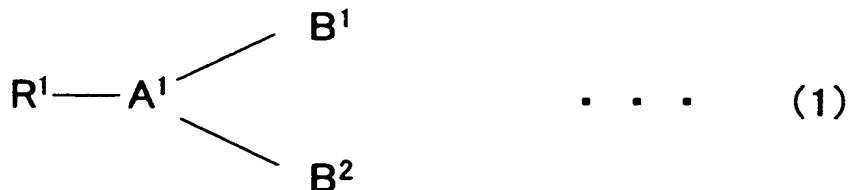
(付記15) 前記第一の化合物の架橋性構造部分が極性基構造部分を含んだものである、付記1～14のいずれかに記載の液晶パネル。

【0139】

(付記16) 前記第一の化合物として、下式(1)、(2)で表される化合物を少なくとも一つ含む、付記1～15のいずれかに記載の液晶パネル。

【0140】

【化38】



【0141】

【化39】



【0142】

(式(1)、(2)において、R<sup>1</sup>は疎水性長鎖末端部分、A<sup>1</sup>は枝分かれがあつ

てもよい脂肪族鎖、または置換基があってもよい芳香環、または置換基があってもよい脂環、または窒素を含む、3価の基を表し、A<sup>2</sup>は枝分かれがあってもよい脂肪族鎖、または置換基があってもよい芳香環、または置換基があってもよい脂環を含む、4価の基を表し、B<sup>1</sup>、B<sup>2</sup>、B<sup>3</sup>はそれぞれ架橋性構造部分を表す。R<sup>1</sup>、B<sup>1</sup>、B<sup>2</sup>、B<sup>3</sup>は、それぞれ各式について独立に選択できる。)

## 【0143】

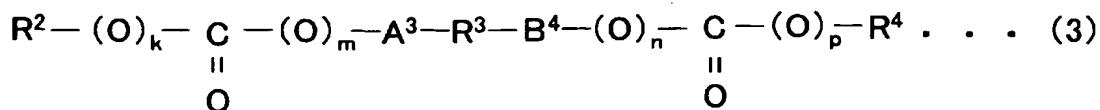
(付記17) 前記1以上の第一の化合物が、架橋性構造部分を有し、疎水性長鎖末端部分を実質的に持たない第二の化合物を含んだものである、付記1～16のいずれかに記載の液晶パネル。

## 【0144】

(付記18) 前記第二の化合物として、下式(3)～(6)で表される化合物を少なくとも一つ含む、付記17に記載の液晶パネル。

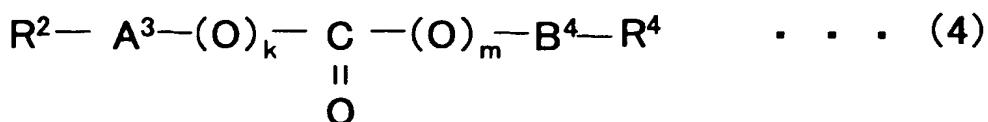
## 【0145】

## 【化40】



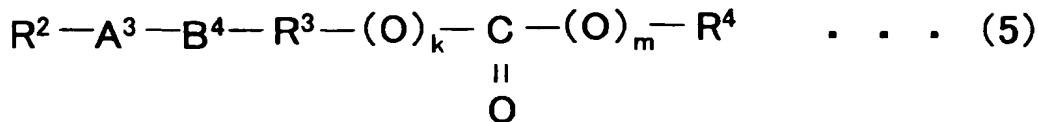
## 【0146】

## 【化41】



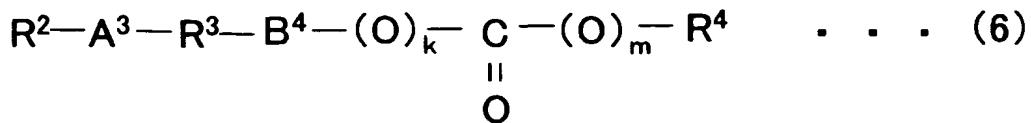
## 【0147】

【化42】



【0148】

【化43】



【0149】

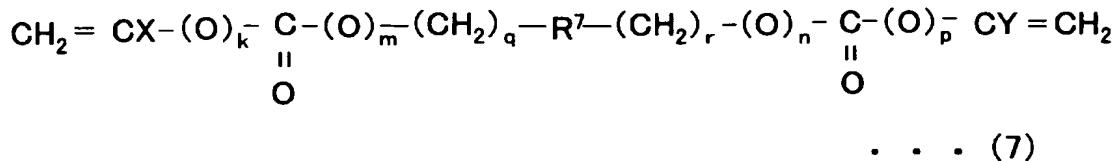
(式(3)～(6)において、A<sup>3</sup>とB<sup>4</sup>とは、それぞれ独立に、ビニレン基またはプロペニレン基を表わす。R<sup>3</sup>は二価の基を表し、R<sup>2</sup>とR<sup>4</sup>とは、それぞれ独立に、水素または枝分かれがあってもよいアルキル基または置換されていてもよい芳香環を表す。R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>のうち少なくとも一つは芳香環を表す。k、m、n、pは、それぞれ独立に、0または1を表す。R<sup>2</sup>～R<sup>4</sup>、A<sup>3</sup>、B<sup>4</sup>、k、m、n、pは、それぞれ各式について独立に選択できる。)

【0150】

(付記19) 前記第二の化合物として、下式(7)～(10)で表される化合物を少なくとも一つ含む、付記17または18に記載の液晶パネル。

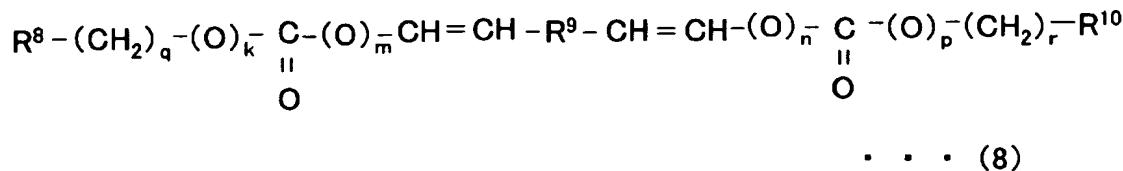
【0151】

【化44】



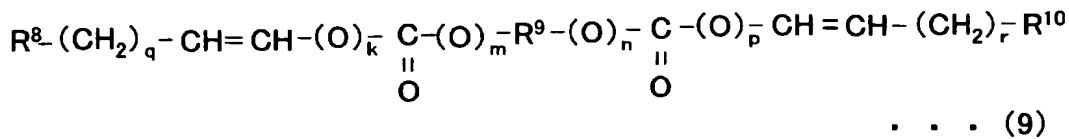
【0152】

【化45】



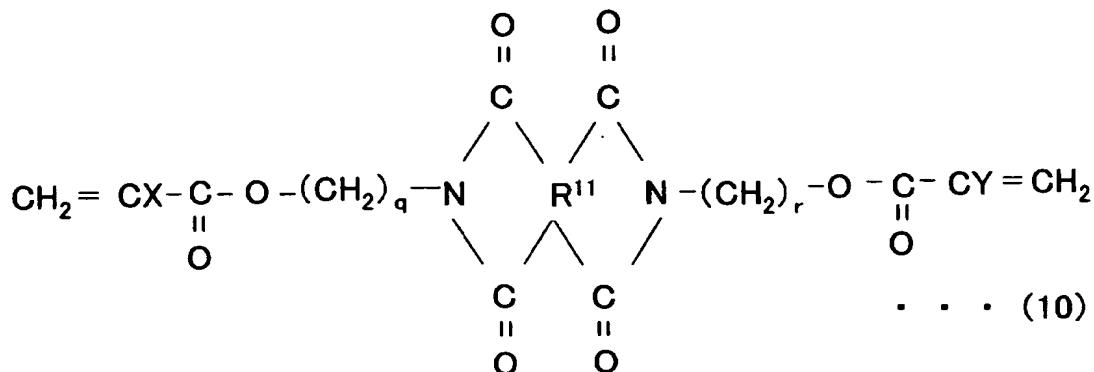
【0153】

【化46】



【0154】

【化47】



【0155】

(式(7)～(10)において、XとYはそれぞれ独立して水素またはメチル基を表し、R<sup>7</sup>は5員環構造を有する2価の有機基を表す。R<sup>8</sup>、R<sup>10</sup>は水素または有機基を表し、R<sup>9</sup>は2価の有機基を表し、R<sup>8</sup>、R<sup>9</sup>、R<sup>10</sup>のうち少なくとも一つは5員環構造を有する。R<sup>11</sup>はテトラカルボン酸残基を構成する4価の有機基を表す。k、m、n、pはそれぞれ独立に0あるいは1を表し、qとrとはそれぞれ独立して0以上6以下の整数を表す。R<sup>8</sup>～R<sup>10</sup>、k、m、n、p、q、r

は、それぞれ各式について独立に選択できる。)

### 【0156】

(付記20) 付記1～19のいずれかに記載の液晶パネルを複数積層して有する液晶パネル。

### 【0157】

#### 【発明の効果】

本発明により、装置の外面部を改良し、外観上の自由度を向上させた液晶パネルを得ることができる。液晶パネルの軽量化や可撓性付与を図ることも可能である。また、装置の内面部を改良し、構造の簡素化やコンパクトな液晶パネル構造の実現を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

従来の液晶パネルの製造フローを示す模式的側断面図である。

##### 【図2】

本発明に係る液晶パネルの製造フローを示す模式的側断面図である。

##### 【図3】

図3 (A), (B) は本発明の基礎をなす付着架橋構造部分と立ち上がり末端部分とを例示する模式図である。

##### 【図4】

図4 (A), (B) は、付着架橋構造部分が極性基構造部分を含む場合について説明する模式図である。

##### 【図5】

液晶パネルがフィルタ層とフィルタ層に接して設けられた電極とを有し、液晶層接触面がフィルタ層とフィルタ層に接して設けられた電極との表面である場合を例示する模式的側断面図である。

##### 【図6】

液晶パネルがフィルタ層とフィルタ層に接して設けられた電極とを有し、液晶層接触面がフィルタ層とフィルタ層に接して設けられた電極との表面である場合を例示する他の模式的側断面図である。

**【図7】**

表示液晶層と光学補償液晶層とを組み合わせた液晶パネルを例示する模式的側断面図である。

**【図8】**

一方の基板の板厚が他方の基板の板厚の1/2以下である液晶パネルを例示する模式的側断面図である。

**【図9】**

一方の基板の板厚が他方の基板の板厚の1/2以下である液晶パネルを例示する他の模式的側断面図である。

**【符号の説明】**

- 1 液晶
- 2 基板
- 3 基板
- 5 第一の化合物
- 6 配向制御膜
- 7 シール材
- 8 液晶層接触面
- 9 未硬化の液晶組成物
- 10 液晶層
- 11 封止材
- 3 1 架橋性構造部分
- 3 2 疎水性長鎖末端部分
- 3 3 付着架橋構造部分
- 3 4 立ち上がり末端部分
- 4 1 極性基構造部分
- 4 2 架橋構造部分
- 5 1 フィルタ層
- 5 2 抜き部を持つ電極
- 5 3 能動素子

54 コンタクトホール

71 レンズ

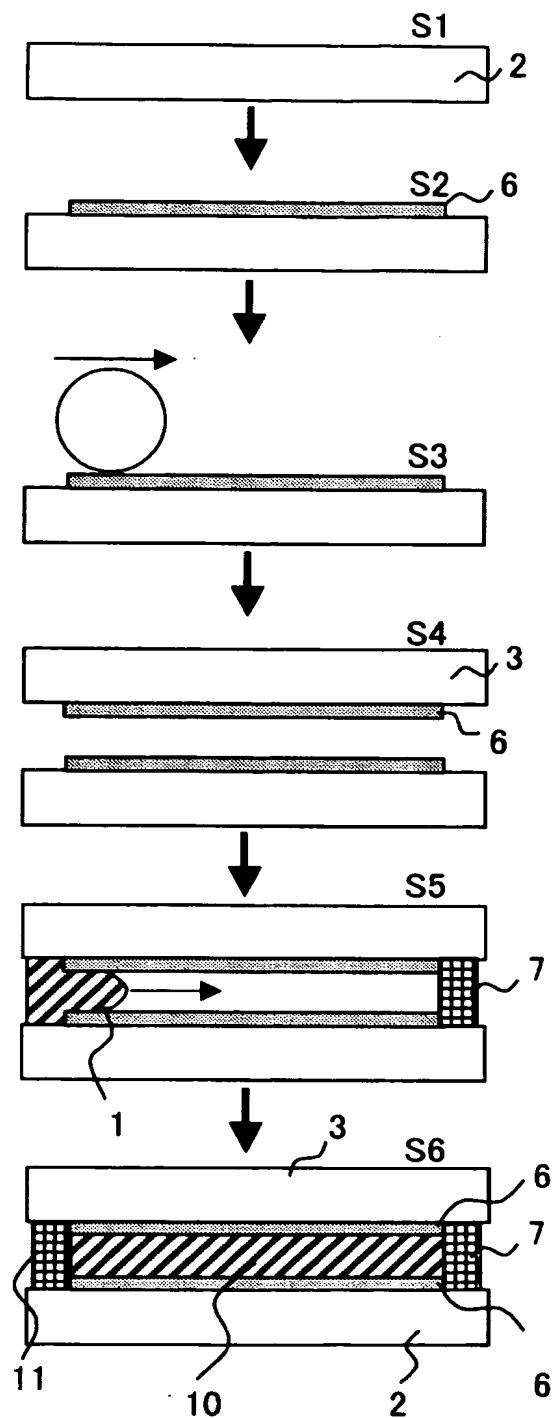
72 表示液晶層

73 光学補償液晶層

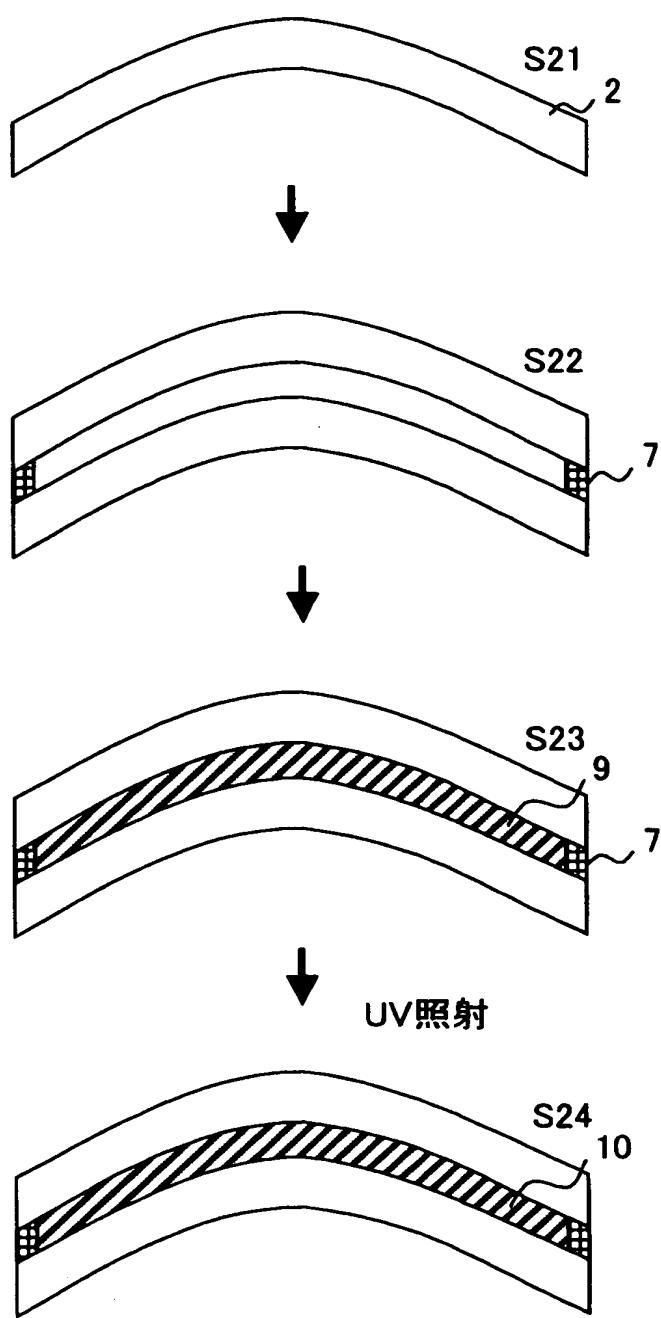
【書類名】

図面

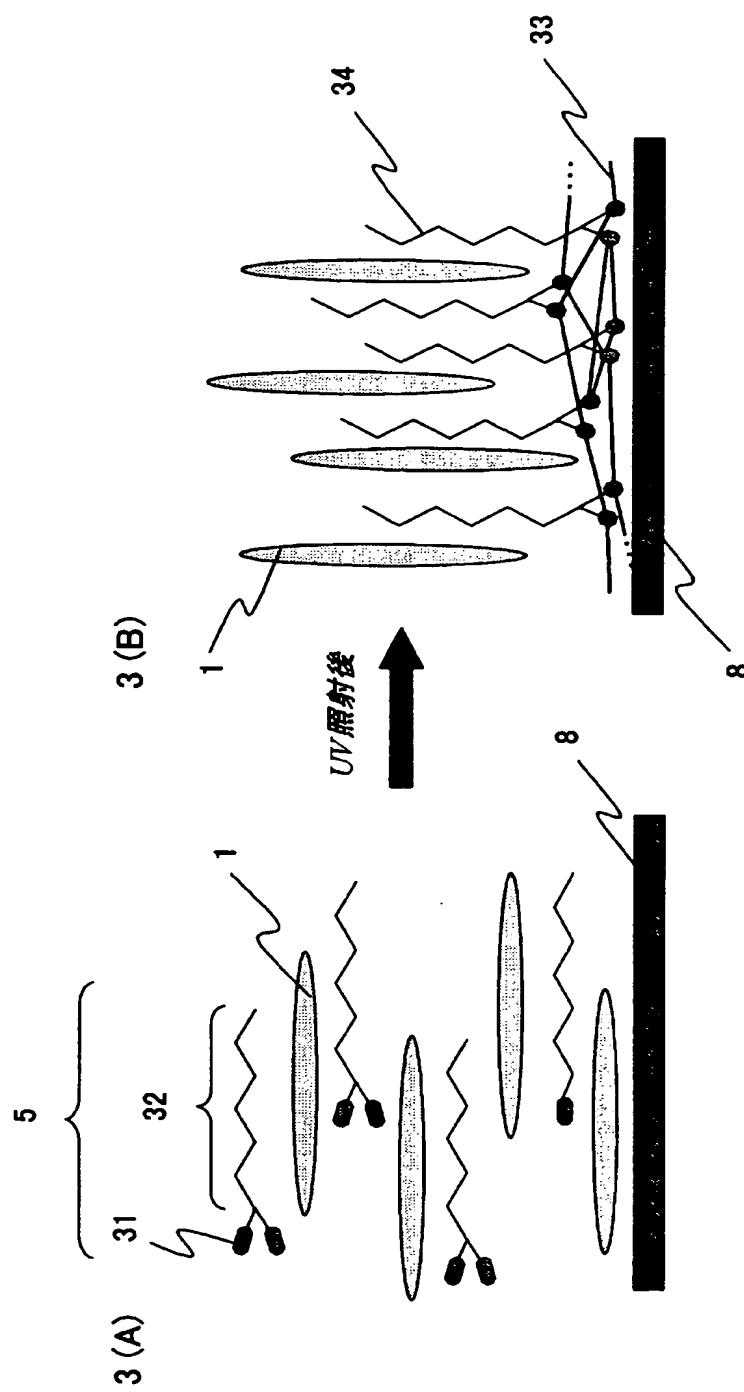
【図1】



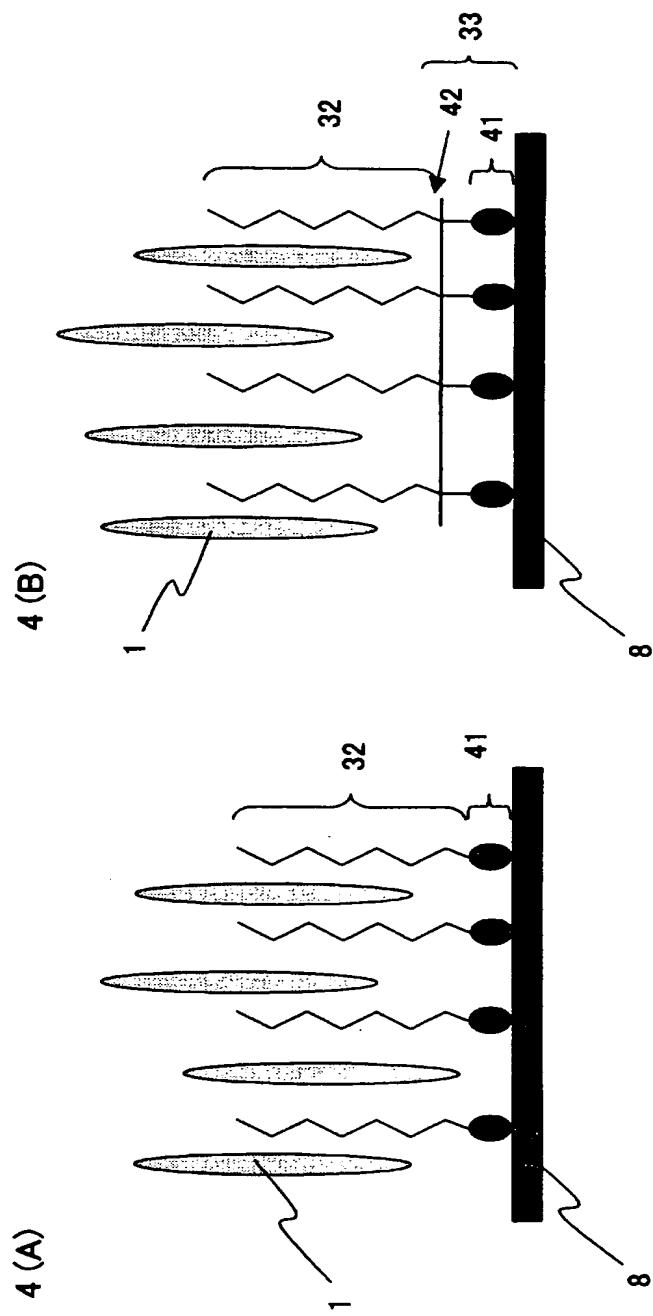
【図2】



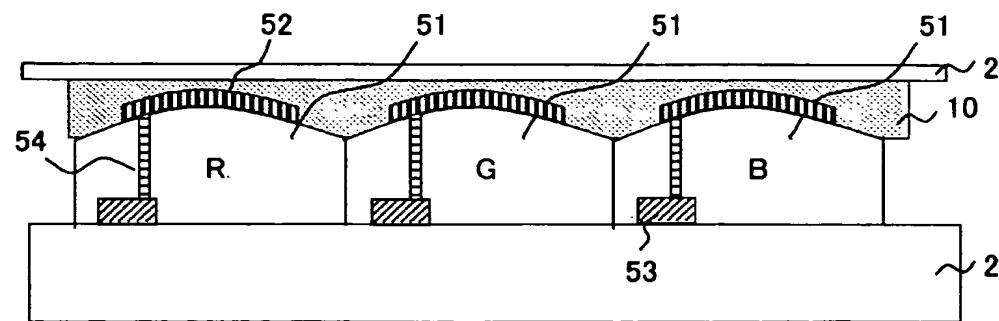
【図3】



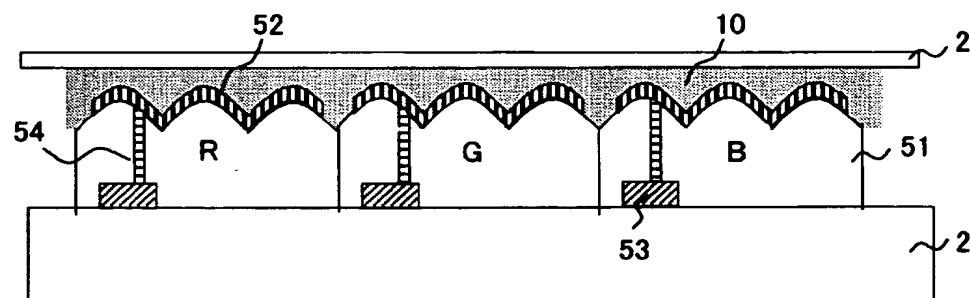
【図 4】



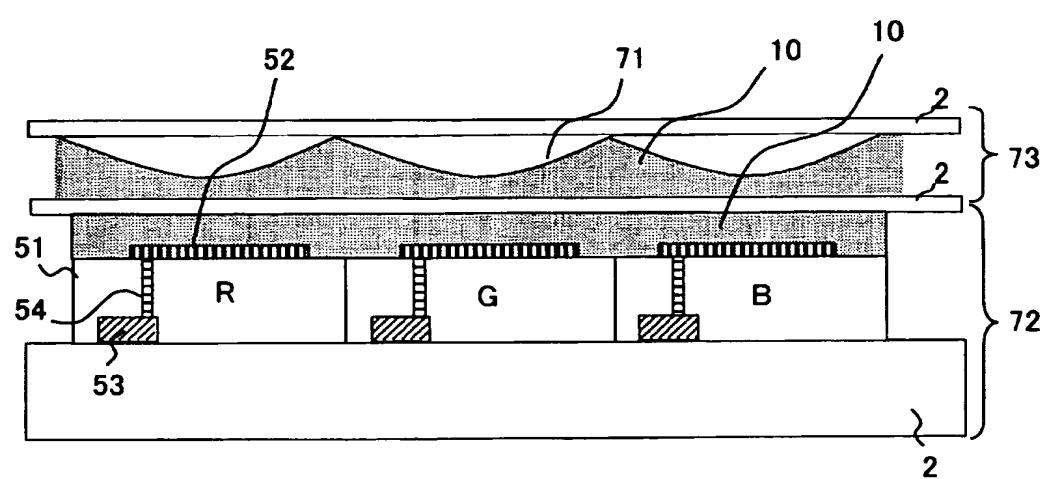
【図5】



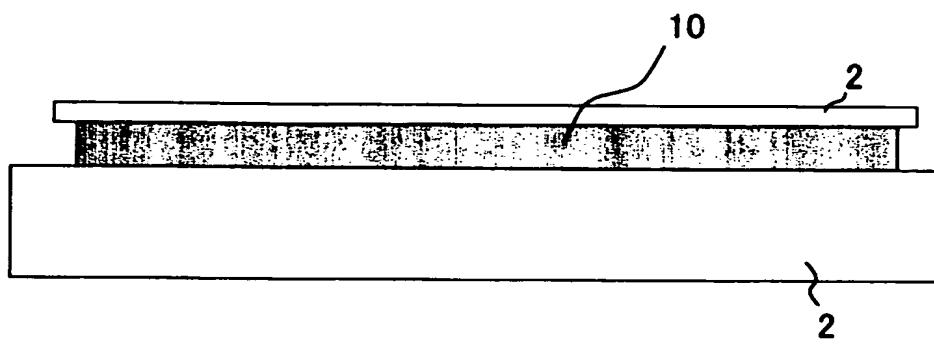
【図6】



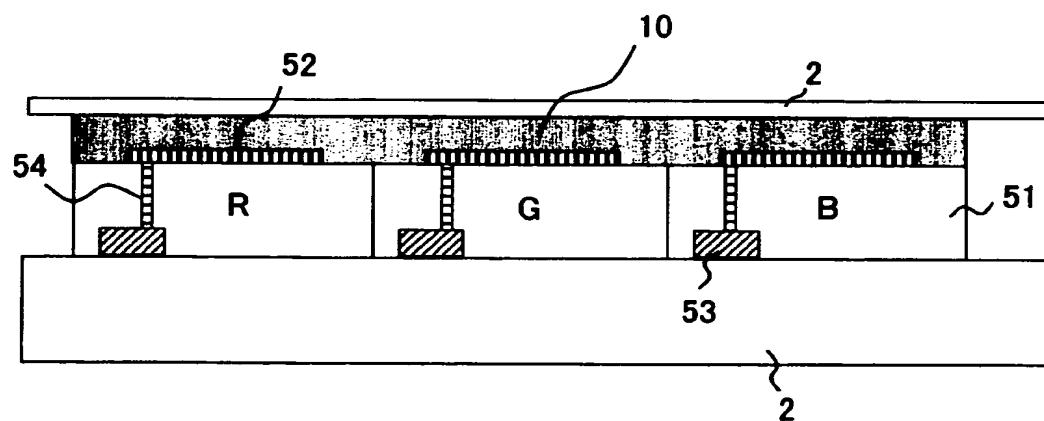
【図7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 装置の外面部や内面部を改良することにより、外観上の自由度、装置の軽量化、構造の簡素化等を実現した液晶パネルを提供する。

【解決手段】 この液晶パネルは、その液晶層が、液晶と架橋樹脂とを含んでなり、この架橋樹脂が、液晶層接触面に付着した架橋構造部分と、液晶層接触面から立ちあがる末端部分とを有し、かつ、少なくとも一つの基板の外面が曲面を有する条件と、液晶層接触面が曲面を有する条件と、一方の基板の板厚が他方の基板の板厚の1/2以下である条件との少なくともいずれか一つを満たす。

【選択図】 なし

特願 2003-084502

出願人履歴情報

識別番号 [302036002]

1. 変更年月日 2002年 6月13日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号  
氏 名 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社